

# Étude pour l'inventaire des composés alkylplomb

---

## SOURCES, UTILISATIONS ET REJETS EN ONTARIO (CANADA)

*ÉTUDE PRÉLIMINAIRE*

---

Préparé pour la :

Division des contaminants et des  
dossiers nucléaires  
Direction de la protection de  
l'environnement - Région de  
l'Ontario  
Environnement Canada

Auteurs :

Jack Patriarche, MBA, ing.  
Ian D. Campbell, B. Sc., Ph. D.  
Patriarche & Associates

Janvier 1999

## **AVERTISSEMENT :**

---

Les informations du présent rapport sont présentées par Patriarche & Associates. Elles représentent les opinions des auteurs, mais pas nécessairement les politiques d'Environnement Canada.

## **PATRIARCHE & ASSOCIATES**

15 105, rue Yonge, suite 202

Aurora, (Ontario) L4G 1M3

tél : 905-726-1011 ou 416-937-7652

fax : 905-726-1243

courriel : [info@patria.on.ca](mailto:info@patria.on.ca)

# SOMMAIRE À L'INTENTION DE LA DIRECTION

La Stratégie binationale sur les produits toxiques (SBPT) est une entreprise en collaboration d'Environnement Canada et de l'Environmental Protection Agency. Dans le cadre de cette stratégie, le Canada et les États-Unis travaillent à l'élimination virtuelle de diverses substances toxiques, notamment les composés alkylplomb.

La SBPT, pour laquelle on a choisi 1988 comme année de référence pour l'alkylplomb, propose au Canada le défi suivant :

*Chercher à réduire de 90 %, d'ici l'an 2000, l'utilisation, la production ou le rejet de plomb alkylé, conformément à l'ACO de 1994.<sup>1</sup>*

Ce rapport évalue les progrès réalisés par le Canada pour relever ce défi, et il examine les sources, les utilisations et les émissions d'alkylplomb.

## Sources

Il n'y a pas de sources domestiques d'alkylplomb au Canada. Ce composé importé des États-Unis sert à la production de mélanges d'essence aviation au plomb (essence aviation) dans deux raffineries (à Edmonton et à Montréal). Actuellement, la production d'essence aviation de l'Ontario est négligeable.

## Utilisations

On ajoute à l'essence de l'alkylplomb — plus précisément du plomb tétraéthyle (PTE) — pour en élever l'indice d'octane. Dans les moteurs à facteur de compression élevés, les essences à haut indice d'octane sont nécessaires pour améliorer le rendement thermodynamique. Cette augmentation de l'efficacité thermodynamique permet aux motoristes d'obtenir plus de puissance et un meilleur rendement du carburant avec des moteurs plus petits et plus légers.

Vers le milieu des années 70, on a commencé à utiliser des convertisseurs catalytiques afin de réduire les émissions de gaz d'échappement des véhicules automobiles. Ces convertisseurs ne fonctionnent adéquatement qu'avec de l'essence sans plomb parce que le plomb de l'essence au plomb adhère à la surface des convertisseurs catalytiques et empêche l'élimination des émissions nocives de gaz d'échappement. À quelques exceptions près, on a interdit progressivement l'utilisation de l'essence au plomb au Canada et, en 1990, presque tous les véhicules automobiles étaient équipés de

---

<sup>1</sup> ACO : Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands lacs. Signé en 1994, cet accord conclu entre les gouvernements du Canada et de l'Ontario sert de cadre pour la coordination systématique et stratégique des responsabilités touchant la gestion des écosystèmes du bassin des Grands Lacs, communes aux gouvernements fédéral et provinciaux. On a incorporé dans la SBPT les substances des niveaux I et II, ainsi que leurs objectifs de réduction.

convertisseurs catalytiques et utilisaient de l'essence sans plomb. Depuis 1990, on n'autorise l'utilisation de l'essence au plomb que pour les aéronefs légers et les véhicules de compétition.

On a dépassé l'objectif du défi canadien, qui était de réduire l'utilisation de l'alkylplomb de 90 % entre 1988 et 2000. En 1997, les ventes d'essence au plomb en Ontario étaient passées d'environ 3 milliards de litres en 1988 à environ 33 millions de litres, soit une réduction d'à peu près 99 %. Des utilisations encore autorisées de l'alkylplomb, la plus importante est l'essence aviation. La ventilation de ces 33 millions de litres d'essence au plomb autorisés est la suivante : 6,6 millions de litres (20 %) d'essence automobile au plomb et 26,7 millions de litres (80 %) d'essence aviation. Cependant, l'essence aviation ne représentait que 1,5 % de tout le carburant aviation utilisé en Ontario (environ 1,8 milliard de litres de carburéacteur et d'essence aviation). Le carburéacteur ne contient pas d'alkylplomb. Par rapport aux ventes totales d'essence automobile, l'essence aviation et l'essence automobile au plomb ne représentaient que 0,2 et 0,05 %, respectivement, des divers types d'essence utilisés en Ontario en 1997.

La possibilité de remplacement de l'essence aviation au plomb des aéronefs commerciaux est limitée par le fait qu'il est difficile de satisfaire aux exigences d'indice d'octane élevé sans avoir recours au plomb tétraéthyle (PTE). Sans le gain d'indice d'octane rendu possible par le PTE, les moteurs d'aéronefs fonctionnant à plein rendement peuvent avoir des problèmes d'auto-inflammation, qui entraînent une perte de puissance et peuvent causer des pannes de moteur. Pour les aéronefs qui décollent avec une pleine charge de passagers ou de fret, ce risque de panne augmente considérablement les dangers d'écrasement.

## **Émissions et rejets**

Normalement, les émissions sont de deux types : les émissions de gaz d'échappement des processus de combustion dans les moteurs et les émissions de vapeur des réservoirs d'entreposage (pertes statiques) et en cours de remplissage. Les émissions d'alkylplomb des gaz d'échappement sont pratiquement nulles étant donné que presque tout l'alkylplomb est consommé au cours de la combustion, et les émissions de vapeur d'alkylplomb sont de l'ordre de 7,4 kg par année en Ontario, avec une demi-vie dans l'atmosphère inférieure à 12 heures. Étant donné qu'on ne juge pas que les émissions de vapeur d'alkylplomb constituent un problème environnemental, on n'a pas examiné leurs effets en détail dans la présente étude.

Les principaux types de rejets sont habituellement les déversements et/ou les fuites. Les déversements d'essence aviation signalés au Centre d'intervention en cas de déversement de l'Ontario sont peu importants. Sur environ 200 déversements de substances déclarés dans les aéroports de janvier 1993 à octobre 1998, on n'a signalé qu'un seul déversement d'essence aviation.

Les fuites de vieux réservoirs d'entreposage souterrains dans les aéroports peuvent poser un problème. On ne dispose d'aucune base de données centrale permettant de déterminer le nombre, l'âge et les conditions de ces réservoirs. Un peu plus de 100 des 300 aérodromes terrestres de l'Ontario comportent des installations d'entreposage de

carburant, qui relèvent de la compétence des ministères du Transport, de l'Environnement et des Ressources (ou des Richesses) naturelles des gouvernements fédéral et provincial. Environnement Canada évalue à 5 % la proportion des systèmes d'entreposage de produits du pétrole qui fuient sur les terres fédérales. D'après les conclusions d'Environnement Canada, on peut estimer à une valeur semblable les fuites des systèmes d'entreposage de carburant dans les aéroports situés ailleurs que sur les terres fédérales.

Il est recommandé qu'on répertorie les installations d'entreposage de carburant des aéroports de l'Ontario. Cet inventaire devrait être harmonisé avec les exigences d'homologation publiées en janvier 1997 dans le *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domaniale*, en application de la LCPE.

D'après les mesures de 1997 portant sur la teneur en plomb dans le sol et dans l'air près des pistes de course, on a conclu que les émissions de plomb ne posent pratiquement aucun problème. Il serait utile d'effectuer des échantillonnages semblables près des petits aéroports utilisés par des avions (consommant de l'essence aviation au plomb) afin de déterminer l'ampleur de l'exposition au plomb inorganique et de confirmer que celle-ci est aussi faible que près des pistes de course où s'est déroulé le programme de mesures.

Il est recommandé que, pour l'instant, on s'abstienne de prendre des mesures visant à éliminer l'essence aviation au plomb, jusqu'à ce qu'une solution de remplacement pratique soit disponible.

# T A B L E D E S M A T I È R E S

<b>SOMMAIRE À L'INTENTION DE LA DIRECTION .....</b>	<b>I</b>
<b>1.0 INTRODUCTION ET BUT .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE .....</b>	<b>3</b>
<b>3.0 SOURCES DE COMPOSÉS ALKYLPLOMB.....</b>	<b>4</b>
<b>4.0 UTILISATIONS DES COMPOSÉS ALKYLPLOMB.....</b>	<b>8</b>
4.1 APERÇU .....	8
4.2 MATÉRIEL AGRICOLE .....	12
4.3 VÉHICULES DE COMPÉTITION .....	13
4.4 MARCHÉ DE L'ESSENCE AVIATION.....	15
4.5 AÉROPORTS DE L'ONTARIO — VENTILATION DES TYPES DE CARBURANT.....	20
<b>5.0 ÉMISSIONS.....</b>	<b>22</b>
5.1 ÉMISSIONS DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT .....	22
5.2 ÉMISSIONS DE VAPEUR.....	23
5.3 DÉVERSEMENTS ET FUITES .....	23
<b>6.0 RÉUSSITES.....</b>	<b>26</b>
6.1 ESSENCE AU PLOMB .....	26
6.2 ESSENCE AVIATION SANS PLOMB D'INDICE D'OCTANE 100.....	26
6.3 CARBURANT UTILISÉ PAR L'AVIATION GÉNÉRALE.....	27
6.4 AUTRES SECTEURS.....	27
<b>7.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>28</b>
7.1 CONCLUSIONS.....	28
7.2 RECOMMANDATIONS .....	29

## A N N E X E S

A PERSONNES RESSOURCES

B RÉFÉRENCES

C AÉROPORTS DE L'ONTARIO

D LE CARBURANT AVIATION AU CANADA

E COMPOSÉS ALKYLPLOMB

F CADRE RÉGLEMENTAIRE

G GLOSSAIRE

## 1 . 0   I N T R O D U C T I O N   E T   B U T

Le but de ce rapport est d'examiner les sources, les utilisations et les rejets possibles d'alkylplomb en Ontario. Ce rapport est rédigé dans le cadre de la Stratégie binationale sur les produits toxiques (SBPT), un accord conclu entre Environnement Canada et l'Environmental Protection Agency des États-Unis, qui vise l'élimination virtuelle des substances toxiques persistantes dans le bassin des Grands Lacs. Selon la SBPT, l'alkylplomb est une substance du niveau 1 (à priorité élevée)<sup>2</sup>.

Les composés alkylplomb sont des composés organométalliques dans lesquels un atome de plomb forme un lien covalent avec trois ou quatre atomes de carbone. Les trois composés alkylplomb les plus communs sont le plomb tétraéthyle (PTE), le plomb tétraméthyle (PTM) et le triéthylplomb.

Actuellement, on n'utilise les composés alkylplomb que comme additifs dans l'essence des moteurs à combustion interne à étincelles. Ces composés augmentent l'indice d'octane et, de plus, ils lubrifient le moteur et le protègent contre le renforcement des soupapes d'aspiration et d'échappement.

L'indice d'octane est une mesure de la résistance de l'essence à l'auto-inflammation<sup>3</sup> pendant le cycle de compression d'un moteur à étincelles. Les composés alkylplomb se décomposent au cours de l'étape de la compression et forment des particules d'oxyde de plomb qui réagissent avec les radicaux hydrocarbure, ce qui interromp les nombreuses réactions en chaîne responsables d'une combustion irrégulière et empêche l'auto-inflammation en créant des conditions de combustion uniformes et contrôlées donnant un maximum de puissance.

Le PTE est le type d'alkylplomb utilisé dans les essences de l'Ontario. On y ajoute un excès de dibromure d'éthylène et de dichlorure d'éthylène comme déccrassant<sup>4</sup> dans un rapport molaire 1 : 2. Au cours de la combustion, le dibromure d'éthylène et le dichlorure d'éthylène se décomposent en bromure d'hydrogène et en chlorure d'hydrogène, respectivement, qui réagissent avec les oxydes de plomb et forment des halogénures de plomb volatils dont la volatilisation élimine tout le plomb de la chambre de combustion. Seule une très faible proportion de l'alkylplomb (environ 0,3 %) est épargnée par le processus de combustion<sup>5</sup>. Les autres composés de plomb qui peuvent être présents dans les gaz d'échappement sont notamment une vaste gamme d'oxydes, d'halogénures, de

---

<sup>2</sup> Canada – États-Unis. *La Stratégie binationale relative aux toxiques des Grands Lacs* – Stratégie Canada-États-Unis pour l'élimination virtuelle des substances toxiques rémanentes des Grands Lacs.

<sup>3</sup> Ce phénomène appelé parfois pré-allumage, cognement ou cliquetis, est caractérisé par l'inflammation spontanée du mélange air-carburant dans différentes parties de la chambre de combustion, avant l'allumage par l'étincelle commandée. La collision de ces ondes d'inflammation cause le « cognement du moteur » ou la détonation. Voir l'annexe G – Glossaire.

<sup>4</sup> Les « déccrassants » empêchent l'accumulation de dépôts de plomb dans la chambre de combustion d'un moteur en formant des composés de plomb suffisamment volatils pour quitter la système d'échappement.

<sup>5</sup> Grandjean, P. « Health Significance of Organolead Compounds ». *Lead Versus Health*, éditeur M. Rutter et R. Russell Jones. John Wiley & Sons Ltd, 1983.

sulfates, de phosphates, d'oxyhalogénures et d'oxysulfates de plomb. Cette étude ne portait que sur les composés alkylplomb.

La SBPT, pour laquelle on a choisi 1988 comme année de référence pour l'alkylplomb, propose au Canada le défi suivant :

*Chercher à réduire de 90 %, d'ici l'an 2000, l'utilisation, la production ou le rejet de plomb alkylé, conformément à l'ACO de 1994.<sup>6</sup>*

Ce rapport évalue les progrès réalisés par le Canada pour relever ce défi.

---

<sup>6</sup> ACO : Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands lacs. Signé en 1994, cet accord conclu entre les gouvernements du Canada et de l'Ontario sert de cadre pour la coordination systématique et stratégique des responsabilités touchant la gestion des écosystèmes du bassin des Grands Lacs, communes aux gouvernements fédéral et provinciaux. On a incorporé dans la SBPT les substances des niveaux I et II, ainsi que leurs objectifs de réduction.

## 2.0 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

La méthodologie était basée sur l'étude de sources directes (interviews) et indirectes (la documentation), en mettant l'accent sur ces dernières. Pour ce rapport, on utilisait autant que possible des données de l'Ontario, même si, à cause de la rareté de certains types de données, certaines sections portent sur l'ensemble du Canada. Par exemple, on n'a pu obtenir des données sur les importations de plomb tétraéthyle et sur le secteur des véhicules de compétition qu'à l'échelle nationale, et certaines des discussions comparant l'aviation commerciale aux vols de plaisance n'étaient possibles qu'à l'échelle du pays.

Selon un examen des rapports et des analyses et données statistiques, et selon des discussions avec une vaste gamme d'experts de chacun des domaines touchés (voir la liste des personnes ressources à l'annexe A et les références à l'annexe B), on peut croire que l'utilisation des composés alkylplomb est en déclin.

### 3 . 0    S O U R C E S   D E   C O M P O S É S A L K Y L P L O M B

Il y a très peu de producteurs d'alkylplomb dans le monde. Les principaux sont l'Associated Octel Company (Angleterre) et l'Ethyl Corporation (États-Unis), et il y a des fournisseurs moins importants en Allemagne et en Russie<sup>7</sup>.

Selon M. Bob Larbey, directeur des affaires extérieures chez Octel, le marché des agents antidétonants au plomb, dont les principaux sont les composés alkylplomb, est entré dans une phase de déclin final. Il estime le marché mondial à seulement 10 % de ce qu'il était en 1973, et celui-ci continue de décroître de 10-15 % par année. À ce rythme, il est probable que, bientôt, presque tous les agents antidétonants seront utilisés presque exclusivement par les petits aéronefs à moteurs à pistons.

Au cours des années 80, il y avait deux producteurs d'alkylplomb en Ontario, DuPont à Maitland et Ethyl Corporation à Corunna, qui ont mis fin à leurs opérations en 1985 en 1994, respectivement<sup>8</sup>. Depuis 1994, on ne produit plus d'alkylplomb en Ontario. En 1995, Putnam (1995) a déclaré qu'Ethyl Corporation conservait un petit stock de « mélange à moteur » à son usine de Corunna<sup>9</sup>. Selon des discussions récentes avec des représentants d'Ethyl Corporation, ce stock avait été distribué<sup>10</sup>. Actuellement, c'est la succursale d'Ethyl Corporation des États-Unis qui pourvoit à la plus grande partie de la demande en agents antidétonants.

En 1988, la production d'essence automobile en Ontario (au plomb et sans plomb) était un peu supérieure à 11 milliards de litres, alors que la production d'essence aviation (au plomb seulement) n'était que de 3,3 millions de litres. Vers 1997, la production d'essence automobile en Ontario était restée à environ 11 milliards de litres (sans plomb seulement), alors que la production d'essence aviation avait presque cessé.

Par suite de l'interdiction du plomb dans l'essence automobile et de l'augmentation de l'utilisation des convertisseurs catalytiques dans les automobiles, seulement deux raffineries du Canada continuent à produire de l'essence au plomb (uniquement de l'essence aviation), l'une à Edmonton et l'autre à Montréal<sup>11</sup>. Le tableau 1 présente les ventes de plomb tétraéthyle aux raffineries canadiennes et le tableau 2, la production

<sup>7</sup> D'après des interviews téléphoniques avec M. Roger Venable (Ethyl Corporation) et avec M. Bob Larbey (Associated Octel).

<sup>8</sup> Putnam, D.L. *Sources, Releases and Loading – Preliminary Estimates for COA Substances*. Rapport préparé pour Environnement Canada, mai 1995.

<sup>9</sup> Putnam, D.L. *Sources, Releases and Loading – Preliminary Estimates for COA Substances*. Rapport préparé pour Environnement Canada, mai 1995.

<sup>10</sup> Interviews téléphoniques de M. Gordon Wilson (Ethyl Canada) et de M. Roger Venable (Ethyl Corporation), octobre 1998.

<sup>11</sup> Cette déclaration est basée sur des discussions tenues avec M. Brad Mathoney de la Compagnie pétrolière Impériale, M. Roger Venable d'Ethyl Corporation et Mad. Gail Bolubash, de l'ICPP, qui étaient d'avis que toute l'essence au plomb produite était de l'essence aviation. Le type d'essence aviation produit est le 100LL, d'une teneur maximale en plomb de 560 mg/L.

d'essence aviation au Canada et en Ontario. On peut corrélérer la diminution de la consommation d'alkylplomb avec une diminution des ventes de PTE au Canada, comme le montrent le tableau 1 et le graphique 1 correspondant. Le tableau 2 ne porte que sur l'essence aviation, dont la production est la principale des utilisations qui restent pour le PTE.

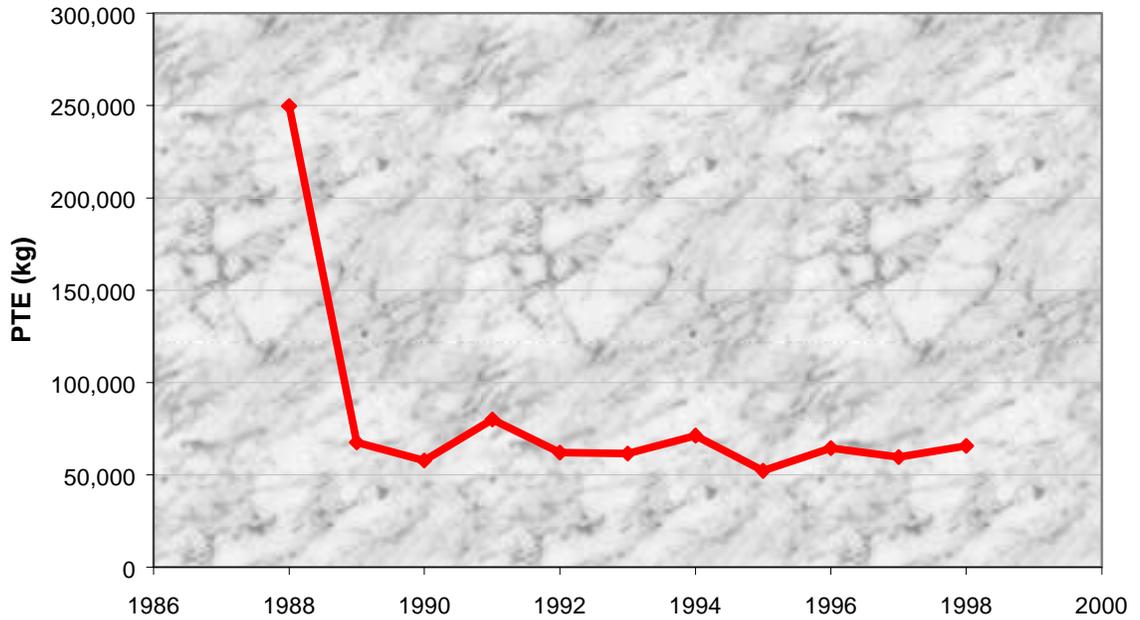
**TABEAU 1 — VENTES DE PLOMB TÉTRAÉTHYLE AUX RAFFINERIES CANADIENNES<sup>12</sup>**

Année	Agents antidétonants (kg)	Plomb tétraéthyle (kg)
1988	406 000	249 650
1989	110 000	67 600
1990	94 000	57 800
1991	130 000	79 900
1992	101 000	62 100
1993	100 000	61 500
1994	116 000	71 300
1995	85 000	52 300
1996	97 000	59 600
1997	97 000	59 600
1998 (valeur estimée)	107 000	65 800

Le tableau 1 indique une diminution de 74 % des ventes de PTE aux raffineries canadiennes entre 1988 et 1997. Le déclin est probablement encore plus grand étant donné que l'élimination prochaine de l'essence automobile au plomb en 1990 avait été annoncée à l'avance. Il est donc probable que les valeurs des années 1988 et 1989 étaient déjà en deçà de l'utilisation réelle de PTE étant donné que les raffineurs puisaient également dans leurs réserves d'avant 1988. Le graphique 1 montre aussi la baisse des ventes de PTE aux raffineurs canadiens.

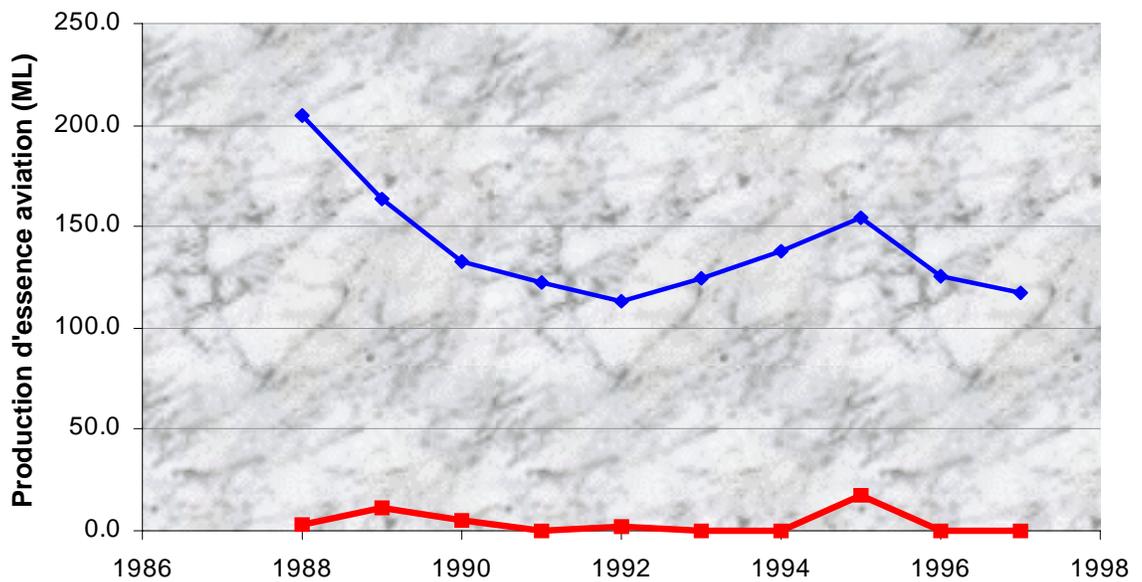
<sup>12</sup> M. Roger Venable d'Ethyl Corporation (lettre et interview téléphonique). Les agents antidétonants (mélange pour l'essence aviation) contiennent 61,49 % de PTE en poids. Il n'y a pas de MMT dans cette formulation.

**Graphique 1 — Ventes de plomb tétraéthyle aux raffineurs canadiens**



Source : Ethyl Corporation

**Graphique 2 — Production d'essence aviation (Canada et Ontario)**



Source : Statistique Canada

—◆— Production -Canada (ML) —■— Production -Ontario (ML)

**TABLEAU 2 — PRODUCTION D'ESSENCE AVIATION AU CANADA ET EN ONTARIO<sup>13</sup>**

Année	Production – Canada (ML)	Production – Ontario (ML)	Production – autres (ML)	Pourcentage de l'Ontario par rapport au Canada
1988	205,204	3,303	201,901	2 %
1989	163,801	11,200	152,601	7 %
1990	132,405	5,371	127,034	4 %
1991	122,319	0,033	122,286	0 %
1992	113,391	2,409	110,982	2 %
1993	124,644	0,000	124,644	0 %
1994	137,642	0,466	137,176	0 %
1995	154,691	17,035	137,656	11 %
1996	125,389	0,002	125,387	0 %
1997	117,431	0,027 <sup>a</sup>	117,404	0 %

<sup>a</sup> Statistique Canada a confirmé que la valeur de 0,027 ML indiquée pour 1997 est due à une erreur de déclaration; la production réelle en 1997 était nulle.

Le tableau 2 montre que, au cours des dix dernière années, on a produit la plus grande partie de l'essence aviation à l'extérieur de l'Ontario. Le maximum de production de 1995, semble être une aberration par rapport au profil normal (voir le graphique 2).

<sup>13</sup> Statistique Canada, *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF, diverses années.

## 4 . 0    U T I L I S A T I O N S    D E S    C O M P O S É S A L K Y L P L O M B

### 4.1    A p e r ç u

L'un des facteurs les plus importants déterminant l'efficacité thermodynamique d'un moteur à combustion interne est son facteur de compression<sup>14</sup>. Il s'agit du rapport des volumes maximal et minimal dans les pistons d'un moteur à combustion interne. Pour les concepteurs de moteurs, la possibilité d'augmenter le facteur de compression dépend de la résistance du carburant à l'auto-inflammation; cette résistance est mesurée par l'« indice d'octane ».

L'addition d'alkylplomb est la façon la plus économique de relever l'indice d'octane de l'essence. Pour les moteurs à forte compression, cette hausse de l'indice d'octane est nécessaire pour éviter l'auto-inflammation, qui est l'inflammation spontanée du mélange air-carburant à l'intérieur de la chambre de combustion avant l'étincelle qui doit allumer le mélange. Les conséquences de l'auto-inflammation sont une perte de puissance, une consommation accrue de carburant, des émissions plus fortes, avec une possibilité d'endommagement ou même de destruction du moteur.

Avant 1970, le plomb dans le carburant jouait le rôle de remonteur d'octane et de lubrifiant pour les soupapes et les sièges de soupape du moteur. Depuis l'introduction du carburant sans plomb vers le milieu des années 70, on utilise des sièges de soupape ou des mises faits de matériaux durcis pour lesquels cette protection n'est plus nécessaire. Depuis qu'on a commencé à mettre l'accent sur la réduction des émissions des véhicules automobiles vers le milieu des années 70, les constructeurs se sont mis à installer des convertisseurs catalytiques pour réduire les émissions de gaz d'échappement. Or, ces convertisseurs ne fonctionnent pas avec l'essence au plomb parce que le plomb s'y accumule et empêche l'élimination des émissions nocives des gaz d'échappement.

Lors de l'interdiction de l'essence au plomb en 1990, il y a eu beaucoup d'inquiétude au sujet des anciens modèles de véhicules, notamment les véhicules de collection, dont les moteurs sont susceptibles d'être endommagés sans l'essence au plomb qui protège les soupapes et leurs sièges. Les propriétaires de ces véhicules ont constaté par la suite que leurs craintes n'étaient pas fondées, ce qui a été confirmé lors d'interviews téléphoniques par M. Murray McEwan, de *Old Autos*, et par M. Peter Taylor, de *Power Boating in Canada*, qui ont fait remarquer que ce problème n'était presque plus soulevé dans les articles et les lettres<sup>15</sup>. De plus, certains « remontants d'octane » et « substituts de plomb » sans alkylplomb sont maintenant disponibles sur le marché.

<sup>14</sup> Amann, C.A. « The stretch for passenger car carburant economy : a critical look, Part I. » *Automotive Engineering International*, SAE, février 1998.

<sup>15</sup> Interviews de Murray McEwan (*Old Autos*) et de Peter Taylor (*Power Boating in Canada*), éditeurs de périodiques consacrés aux véhicules de collection et à la navigation de plaisance, qui ont tous deux

En 1986, on a effectué des essais de route avec de nombreux véhicules utilitaires des secteurs public et privé et il a été constaté que, dans des conditions normales d'utilisation, on notait peu de problèmes de renforcement des sièges de soupape. Weaver (1986) a déclaré « En somme, il semble que, dans l'opinion du public, les effets néfastes possibles de l'élimination de l'essence au plomb aient été fortement exagérés, et ses avantages possibles, sous-évalués ou ignorés. »<sup>16</sup>

En 1990, on a mis en oeuvre le *Règlement sur l'essence*<sup>17</sup>, qui préconise l'interdiction du plomb dans l'essence en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. On y trouve quelques exemptions, dont la principale vise l'essence aviation, qui n'est pas considérée comme de l'« essence » aux termes du *Règlement*. Les autres exemptions sont notamment celles qui visent :

- les tracteurs, les moissonneuses-batteuses et les faucheuses-andaineuses, ou toute autre machine agricole;
- les bateaux;
- les camions d'un poids nominal brut de plus de 3 856 kg;
- les véhicules de compétition<sup>18</sup>

La consommation de l'essence au plomb en Ontario est passée d'environ 3 milliards de litres en 1988 à environ 33 millions de litres en 1997, soit une diminution de 98,9 %. On obtient cette valeur en divisant par le volume des ventes de 1988 la différence entre les volumes des ventes de l'essence au plomb de 1988 et de 1997 (voir le tableau 3) :

$$(3\,063,911\text{ ML} - 33\,255\text{ ML})/3\,063,911\text{ ML} = 0,989, \text{ soit } 98,9\%$$

Par contre, la consommation totale d'essence automobile est passée de 12,7 à 13,3 milliards de litres au cours de la même période.

---

indiqué que les préoccupations concernant l'endommagement possible des moteurs par l'essence sans plomb, fréquentes au début, ne soulevaient plus de débats dans leurs périodiques.

<sup>16</sup> Weaver, C.S. *The Effects of Low-Lead and Unleaded Fuels on Gasoline Engines*. Document n° 860090 de la SAE, février 1986. Il convient de noter que dans cette publication, les conditions de conduite « normales », selon l'auteur, ne couvrent pas les grandes vitesses, les fortes charges ou les accélérations rapides.

<sup>17</sup> Environnement Canada, *Règlement sur l'essence*. Tiré de la Gazette du Canada, partie II, 9 mai 1990.

<sup>18</sup> Les véhicules de compétition, qui ne figuraient pas sur la liste initiale des exemptions, y ont été rajoutés par une modification fondée sur une évaluation économique de la position compétitive de l'industrie des courses automobiles en Amérique du Nord. Dans la plus récente modification du *Règlement sur l'essence* (avril 1998), on a prolongé la limite de cette exemption jusqu'au 31 décembre 2002.

**TABLEAU 3 — VOLUME DES VENTES DE L'ESSENCE EN ONTARIO (MILLIONS DE LITRES – ML)<sup>19</sup>**

Année	Essence automobile							Essence aviation	Total de l'essence au plomb
	1 Super	2 Intermédiaire	3 Ordinaire sans plomb	4 Ordinaire au plomb	5 Total de l'essence automobile	6 Super au plomb	7 Total de l'essence automobile au plomb		
1988	2 038,6	0,0	8 125,3	2 537,6	12 701,5	485,1	3 022,7	41,2	3 063,9
1989	2 390,0	0,0	9 430,5	1 150,2	12 970,7	259,8	1 410,1	38,9	1 448,9
1990	2 101,1	860,1	9 422,8	125,0	12 509,0	27,5	152,5	46,6	199,2
1991	1 923,5	788,0	9 603,1	8,5	12 323,1	0,0	8,5	28,6	37,1
1992	1 894,9	828,6	9 518,5	1,8	12 243,8	0,0	1,8	21,0	22,8
1993	1 976,0	839,4	9 663,7	1,9	12 481,0	0,0	1,9	21,7	23,6
1994	2 082,1	817,4	9 862,1	2,4	12 764,0	0,0	2,4	22,2	24,6
1995	2 007,9	756,0	10 003,5	6,2	12 773,5	0,0	6,2	25,6	31,8
1996	1 833,0	756,0	10 296,1	3,7	12 888,8	0,0	3,7	26,6	30,3
1997	1 680,4	800,3	10 862,1	6,6	13 349,4	0,0	6,6	26,7	33,3

**Remarques**

Colonne 1 — Jusqu'en 1990, « super » désigne le super au plomb et sans plomb.

Colonne 2 — On a commercialisé l'essence sans plomb intermédiaire en 1990.

Colonne 5 — Somme des colonnes 1 – 4.

Colonne 6 — Valeur estimée de la quantité de super au plomb. On a supposé qu'il fallait utiliser la même proportion que pour l'essence ordinaire. Par exemple, avec les valeurs de 1988, le total de l'essence ordinaire est la somme des colonnes 3 et 4, soit  $8\,125,3 + 2\,537,6 = 10\,662,9$ . La proportion d'essence ordinaire au plomb est de  $2\,537,6/10\,662,9$ . La proportion de super au plomb est donc, par hypothèse,  $(2\,537,6/10\,662,9) \times 2\,038,6 = 485,1$ .

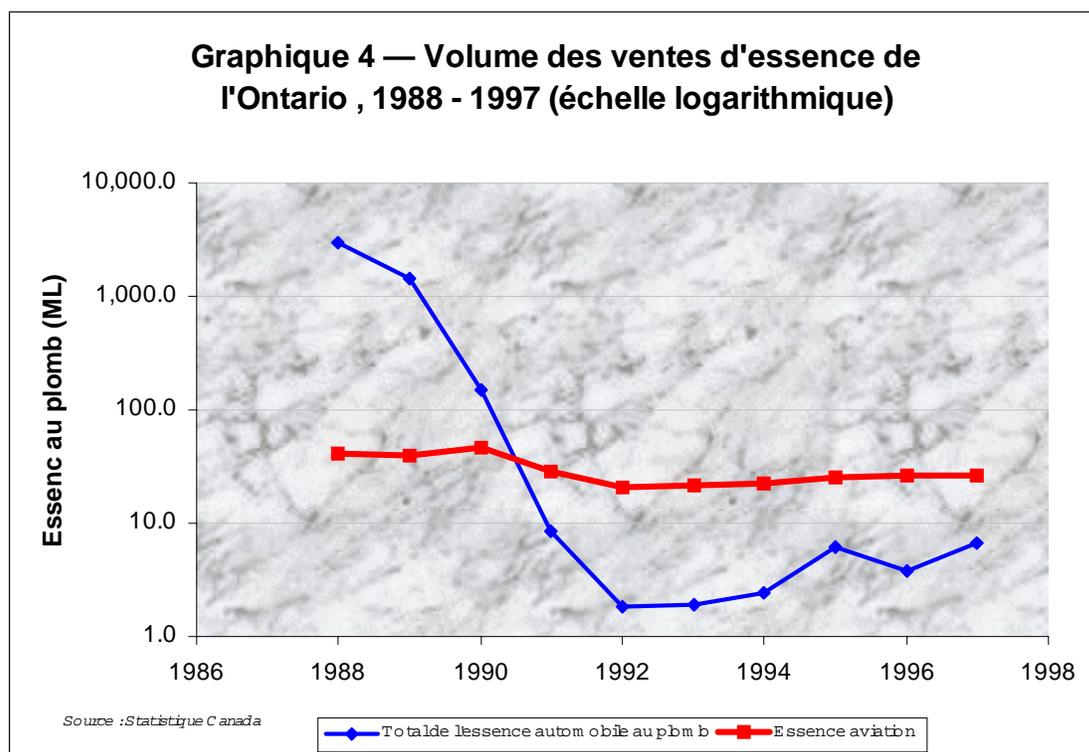
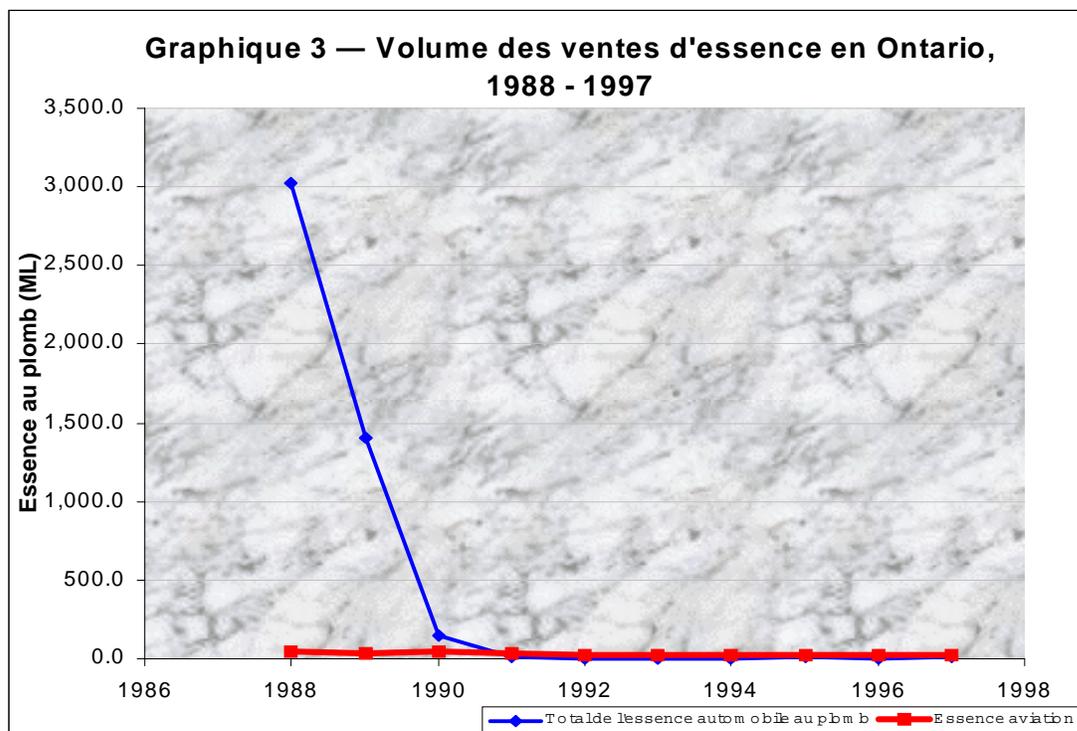
Colonne 7 — Le total de l'essence automobile au plomb est la somme des colonnes 4 et 6.

Colonne 8 — L'essence aviation contient aussi du plomb.

Colonne 9 — Le total de l'essence au plomb est la somme des essences aviation et automobile au plomb, soit la somme des colonnes 7 et 8.

<sup>19</sup> Statistique Canada, *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF, diverses années.

Les graphiques 3 et 4 ci-dessous montrent la diminution des ventes d'essence au plomb en Ontario entre 1988 et 1997 (données du tableau 3). Le volume initial relativement élevé en 1988 tend à masquer le détail dans le graphique 3. Le graphique 4, qui présente des informations identiques à celles du graphique 3 avec une échelle logarithmique, montre clairement les pentes des courbes pour chacune des qualités d'essence.



## 4.2 Matériel agricole

En 1988, il y avait deux types de véhicules agricoles utilisant l'essence au plomb — les tracteurs de moins de 99 horse power (hp) et les moissonneuses-batteuses. La plupart des tracteurs de plus de 99 hp étaient pourvus d'un moteur diesel<sup>20</sup>.

Lavallee et Fedoruk (1989) ont estimé qu'en moyenne, l'âge des tracteur à essence devrait être de 30 ans vers la fin de 1990, et qu'au moins 10 % du parc des tracteurs étaient susceptibles d'avoir des problèmes de renforcement des sièges de soupape; en d'autres termes, 90 % des tracteurs à essence pourraient passer à l'essence sans plomb sans risques d'endommagement du moteur.

Selon Lavallee et Fedoruk, on ne fabrique plus que des moissonneuses-batteuses diesel depuis 1980. Même s'ils ont noté qu'une importante proportion des moissonneuses-batteuses fonctionnaient à l'essence (entre 52 et 60 % du parc en 1986), ils concluent que dans l'ensemble du parc des moissonneuses-batteuses, les machines à moteur diesel étaient en train de remplacer rapidement celles à moteur à essence. L'Institut canadien d'équipement agricole et industriel (ICEAI), qui surveille les ventes de matériel agricole, a confirmé les constatations de Lavallee et Fedoruk et il a indiqué que, de la fin de la récession à la fin des années 80, il y a eu une hausse des activités de remplacement du matériel agricole ancien et qu'en général, le carburant diesel est devenu le carburant de choix<sup>21</sup>.

Selon les résultats de l'Enquête sur l'utilisation de l'énergie dans les exploitations agricoles de 1996, co-parrainée par Ressources naturelles Canada et effectuée en collaboration avec Agriculture et agroalimentaire Canada, Statistique Canada et Environnement Canada, on note une diminution de 38 % de l'utilisation de l'essence comme source d'énergie dans les exploitations agricoles de 1981 à 1996 (tableau 4). Le tableau 4 ci-dessous compare les résultats de l'Enquête sur utilisation de l'énergie dans les exploitations agricoles de 1981 à ceux de l'enquête de 1996 pour l'Ontario.

---

<sup>20</sup> Lavallee, F.C. et Fedoruk, L.P. *The Elimination of Leaded Motor Gasoline : The Effect on Canadian Gasoline Engines Beyond 1990*. Environnement Canada, rapport SPE 3/TS/1, octobre 1989.

<sup>21</sup> Interview de M. Brent Hamre, président de l'Institut canadien d'équipement agricole et industriel.

**TABLEAU 4 — UTILISATION D'ÉNERGIE DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES EN ONTARIO (ML)<sup>22</sup>**

	Essence, 1981	Essence, 1996	Diesel, 1981	Diesel, 1996
Exploitations agricoles	241 570	148 749	258 895	262 073
Utilisations personnelles	54 620	71 034	1 387	46 757
Total des utilisations	296 190	219 783	260 282	308 830

Selon le tableau 3, la consommation totale déclarée d'essence automobile au plomb en Ontario en 1996 était de 3,7 millions de litres pour toutes les utilisations<sup>23</sup> autres que l'essence aviation. Il est probable que la plus grande partie des 148,7 millions de litres d'essence déclarés pour les utilisations des exploitations agricoles dans le tableau 4 étaient du carburant sans plomb.

### 4.3 Véhicules de compétition

En mai 1994, on a rajouté les véhicules de compétition à la liste des exemptions du *Règlement sur l'essence*. Cette modification était fondée sur une évaluation économique de la position compétitive de l'industrie des courses automobiles en Amérique du Nord. Dans la plus récente modification du *Règlement sur l'essence* (avril 1998), on a prolongé la limite de cette exemption jusqu'au 31 décembre 2002.

Au Canada, on compte environ 110 pistes de course où se tiennent environ 1 200 courses par année<sup>24</sup>, pour lesquelles on n'utilise pas exclusivement de l'essence au plomb. La Canadian Association of Stock Car Racing (CASCAR), par exemple, déclare qu'on utilise de l'essence sans plomb pour un grand nombre de ses courses<sup>25</sup>. En 1997, Smith et Cunningham ont interviewé des représentants de 12 organismes de réglementation des courses et de 12 circuits de vitesse afin d'évaluer l'impact économique possible d'un certain nombre d'options réglementaires. Selon eux, en moyenne, 33 % des véhicules des événements examinés par l'enquête utilisaient de l'essence au plomb. On doit cependant noter que leur échantillon pourrait surévaluer l'importance du carburant au plomb (les

<sup>22</sup> Données de l'Enquête sur utilisation de l'énergie dans les exploitations agricoles de 1996, fournies par M. Maurice Korol, Agriculture et agroalimentaire Canada.

<sup>23</sup> Statistique Canada, *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF.

<sup>24</sup> Smith, D., et Cunningham, R. *Economic Impacts of Options Considered for the Gasoline Regulations – Final Report*. Préparé pour Environnement Canada, octobre 1997.

<sup>25</sup> Interview de M. Tony Novotny, CASCAR and Delaware Speedway.

pistes de dragsters, où se trouvent les principaux utilisateurs d'essence au plomb, comptent pour 20 à 25 % des pistes de courses, mais elles formaient 50 % de l'échantillon). En extrapolant les résultats de cette enquête aux 110 pistes de courses du Canada, Smith et Cunningham ont évalué à 550 le nombre des courses de véhicules à essence au plomb au Canada en 1996<sup>26</sup>.

Conor Pacifique Environnemental (1997) a évalué la consommation moyenne d'essence au plomb par course à 1 900 L pour une piste droite de dragsters, et à 2 650 L pour une piste ovale de stock-cars. De plus, selon cette étude, on estime à environ 560 L la consommation type lors d'une course de bateaux, et à environ 750 L celle d'une course de motoneiges<sup>27</sup>.

Si on combine les informations de Smith et Cunningham à celles de Conor Pacific Environnemental, on peut évaluer la consommation d'essence au plomb par les véhicules de compétition au Canada. D'après ces informations, il y a eu, en 1996, 550 courses de véhicules à essence au plomb au Canada, dont 25 % (138 événements) étaient des courses de dragsters à 1 900 L chacune et 75 % (412 événements), des courses de stocks-cars à 2 650 L chacune. On ne dispose d'aucune donnée sur le nombre de courses de bateaux et de motoneige au Canada; on suppose donc que, pour les unes et les autres, ce nombre est semblable à celui des courses de dragsters (138).

Courses de dragsters	138 courses x 1 900 L/course	262 200 L
Courses de stock-cars	412 courses x 2 650 L/course	1 091 800 L
Courses de bateaux	138 courses x 560 L/course	77 280 L
Courses de motoneige	138 courses x 750 L/course	<u>103 500 L</u>
Total :		1 534 780 L

Statistique Canada signale un total de 4,9 ML de ventes d'essence au plomb au Canada en 1996<sup>28</sup>, tant pour les véhicules de compétition que pour les autres utilisations comme les tracteurs, les moissonneuses-batteuses, les moissonneuses-andaineuses ou tout autre type de machine agricole, ainsi que pour les bateaux et les camions de poids nominal brut supérieur à 3 856 kg, mais non pour l'essence aviation.

Aux termes de la modification la plus récente du *Règlement sur l'essence*, entrée en vigueur en avril 1998, on exige une déclaration détaillée de toute qualité d'essence au plomb « produite ou importée pour utilisation ou vente au Canada, ou vendue ou mise en vente au Canada » destinée à des véhicules de compétition. À compter de 1999, on doit déclarer ces informations à Environnement Canada chaque année<sup>29</sup> afin de faciliter la

<sup>26</sup> Smith, D., et Cunningham, R. *Economic Impacts of Options Considered for the Gasoline Regulations – Final Report*. Préparé pour Environnement Canada, octobre 1997.

<sup>27</sup> Conor Pacific Environmental. *Ambient Lead Concentrations from Leaded Fuel Use at Drag and Stock Car Tracks*. Préparé pour Environnement Canada, décembre 1997.

<sup>28</sup> Statistique Canada. *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF.

<sup>29</sup> Environnement Canada. *Règlement modifiant le Règlement sur l'essence*. Publié dans la Gazette du Canada, partie II, 15 avril 1998.

prise en compte des petites quantités de carburant consommées par toutes les utilisations de véhicules de compétition.

#### 4.4 Marché de l'essence aviation

En pratique, on utilise deux types différents de carburant dans l'industrie de l'aviation — le carburéacteur et l'essence aviation. Le carburéacteur alimente les moteurs à réaction et les turbopropulseurs utilisés par la plupart des gros aéronefs. L'essence aviation alimente les moteurs à pistons de la plupart des aéronefs légers et de certains petits aéronefs commerciaux. Le carburéacteur ne contient pas de plomb; ses principaux constituants sont le naphte ou le kérosène. Bien que ces carburants soient très différents pour ce qui est de leur contenu énergétique, on peut obtenir un indicateur utile de la proportion relative de l'utilisation de ceux-ci en comparant le nombre de litres de carburéacteur et d'essence aviation consommés. Dans le tableau 5 ci-dessous, on inclut également la consommation d'essence automobile à titre de référence. L'essence aviation est le seul de ces carburants qui contient de l'alkylplomb.

**TABLEAU 5— VOLUME DES VENTES DE CARBURANT AVIATION EN ONTARIO (ML)<sup>30</sup>**

Année	Essence aviation	Carburéacteur	Essence automobile
1988	41,181	1 665,417	12 701,452
1989	38,866	1 603,680	12 970,701
1990	46,639	1 423,544	12 509,027
1991	28,621	1 312,315	12 323,111
1992	21,007	1 276,540	12 243,798
1993	21,656	1 282,619	12 480,993
1994	22,202	1 344,923	12 764,027
1995	25,553	1 462,396	12 773,546
1996	26,555	1 646,368	12 888,840
1997	26,655	1 767,427	13 349,409

En 1997, le volume total de carburant aviation utilisé en Ontario était d'environ 1,8 milliard de litres (pour le carburéacteur et l'essence aviation), dont seulement 1,5 % du volume total était du carburant aviation. Cependant, par rapport aux 13,3 milliards de litres d'essence automobile consommés, le volume total de carburant aviation consommé ne représente que 13,4 %. Par rapport à l'essence automobile, l'essence aviation compte pour 0,2 % de tous les types d'essence confondus utilisés en Ontario en 1997. Le graphique 5 indique les volumes relatifs de carburéacteur et d'essence aviation, par rapport à l'essence automobile. Pour plus de précisions sur les faibles volumes de

<sup>30</sup> Statistique Canada. *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF, diverses années.

carburant aviation, le graphique 6 présente la même information en utilisant une échelle logarithmique.

Pour ce qui est de l'essence aviation, il y a deux qualités de carburant : à haut indice d'octane (100/130) et à faible indice d'octane (80/87). La première est habituellement utilisée pour les applications haute performance comme les aéronefs commerciaux légers, pour lesquels il faut un rapport puissance-poids élevé. On obtient un maximum de puissance en alimentant des petits moteurs légers avec de l'essence à haut indice d'octane.

Vers la fin des années 80, on a remplacé les formulations d'essence aviation à haut indice d'octane (100/130) par une formulation appelée 100LL (où « LL » signifie « low lead », faible teneur en plomb). L'essence aviation 100LL donne le même indice d'octane pour une teneur en PTE beaucoup plus faible (voir le tableau 6). Actuellement, la plus grande partie de l'essence aviation consommée est la formulation 100LL. Selon un rapport du BATC publié en 1993, la qualité 80/87 représente moins de 2 % de l'essence aviation consommée au Canada<sup>31</sup>.

Au Canada, on compte 19 raffineries<sup>32</sup> qui produisent toutes les qualités d'essence. Seulement deux de celles-ci produisent de l'essence aviation. Ces deux raffineries, l'une à Edmonton et l'autre à Montréal, produisent seulement la formulation d'essence aviation 100LL<sup>33</sup>. Toute l'essence 80/87 utilisée au Canada est importée. On ne produit pas d'essence au plomb pour aucun autre usage au Canada.

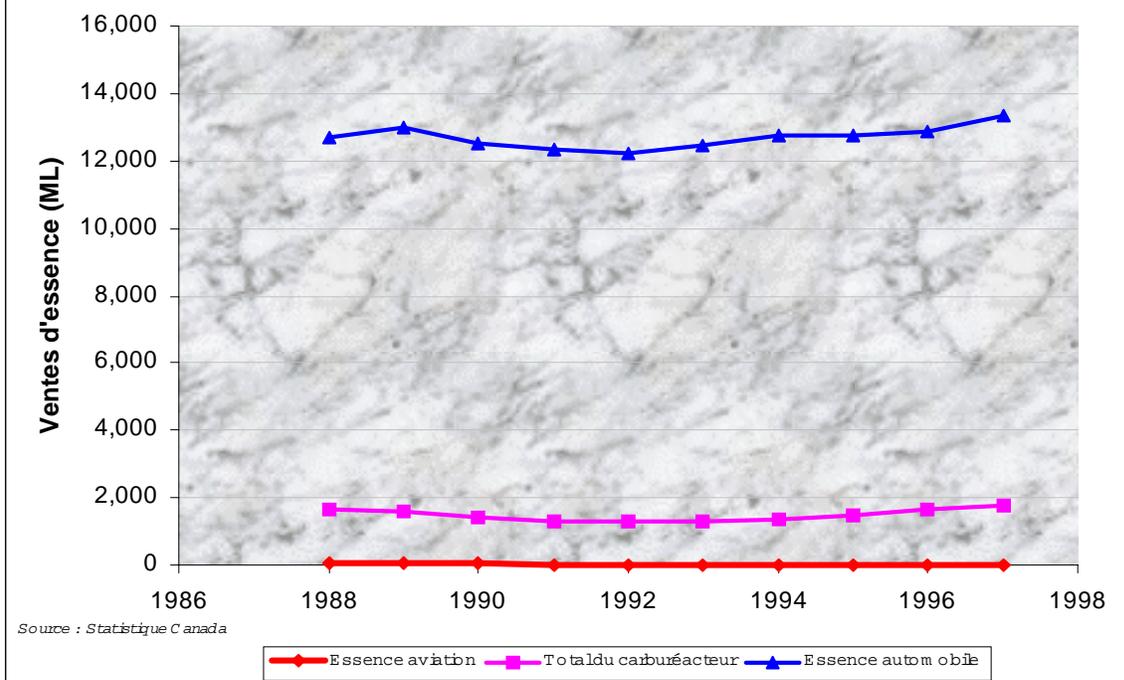
---

<sup>31</sup> BATC. *Aviation Gasoline Trends in Canada*. Environnement Canada, mars 1993.

<sup>32</sup> Institut canadien des produits pétroliers, *ICPP : établir un dialogue*, Perspective annuelle 1997.

<sup>33</sup> D'après des interviews réalisées avec des représentants de l'industrie du pétrole, une lettre de Mad. Gail Bolubash, de l'ICPP. On classe l'essence aviation dans la catégorie des produits spéciaux, dotés de leurs propres installations d'entreposage et de leurs propres camions pour le transport. Selon l'ICPP, on note, au cours de la présente décennie, une hausse de 80 à 89 % de l'utilisation de la capacité totale des raffineries, ce qui indique un effort visant à augmenter la productivité et le regroupement des produits à faible volume comme l'essence aviation afin d'obtenir des économies d'échelle.

**Graphique 5 — Comparaison de l'essence aviation avec l'essence automobile (Ontario)**



**Graphique 6 — Comparaison des carburants aviation avec l'essence automobile (Ontario) (échelle logarithmique)**

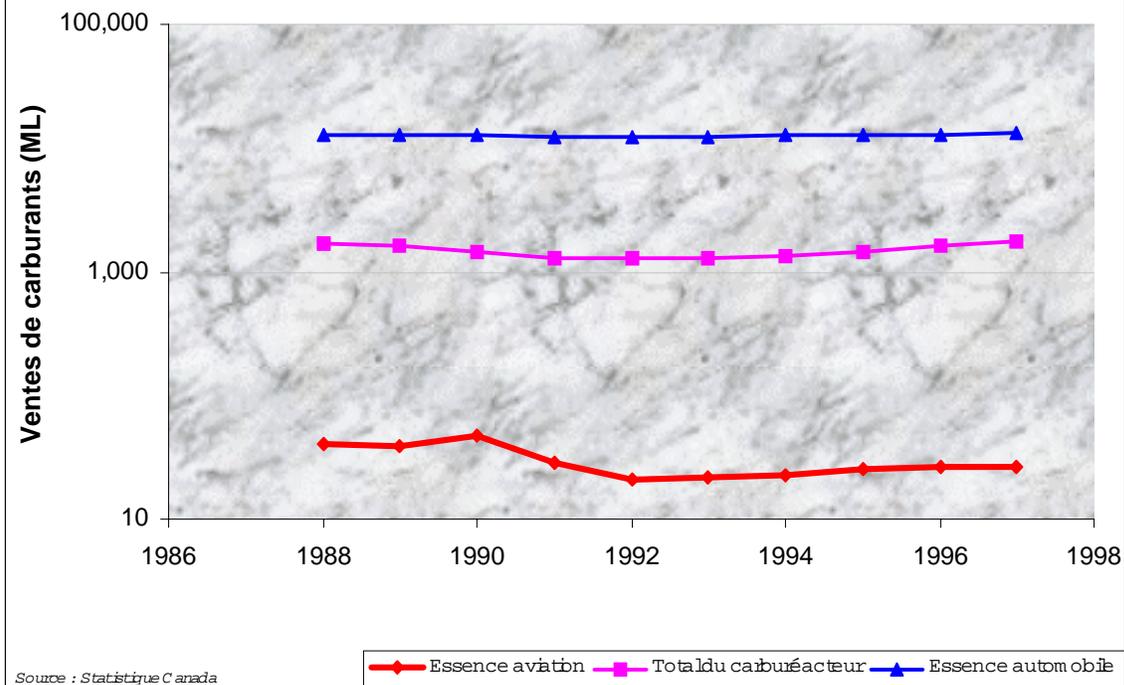


TABLEAU 6 — SOMMAIRE DES TYPES D'ESSENCE AVIATION

Facteur	À faible	À indice d'octane élevé	
	indice d'octane (80/87)	(100/130)	(100LL)
Teneur en PTE (mg/L)	140	1280	560
Couleur	rouge	vert	bleu
Part du marché	< 2 %	abandonnée	> 98 %

Actuellement, il n'existe pas d'informations fiables sur la ventilation des mélanges des carburants utilisés par l'aviation générale (c.-à-d. sur la répartition entre les types 80/87 et 100LL). Selon un examen de *Supplément de vol du Canada*, la disponibilité de la formulation 80/87 est plus courante qu'on ne le croyait (annexe C). Bien que les données sur la consommation de carburant ne fassent pas la distinction entre les qualités d'essence aviation, un aéroport a signalé des ventes atteignant jusqu'à 4 000 L de 80/87 par semaine en haute saison<sup>34</sup>. Un grossiste de carburant, Graham Energy, a déclaré, pour l'année dernière, des importations de 1,8 million de litres de carburant au plomb, probablement de l'essence aviation 80/87, dont la plus grande partie aurait été vendue en Ontario<sup>35</sup>.

Bien que la plupart de aéronefs à moteurs à pistons en service aient été initialement homologués pour utilisation avec l'essence aviation 80/87, la majorité d'entre eux utilisent la formulation 100LL étant donné que c'est la qualité d'essence aviation la plus courante au Canada. Ces aéronefs peuvent aussi utiliser de l'essence automobile (à indice d'octane de 87). Selon Transports Canada, on peut alimenter sans danger avec de l'essence automobile les aéronefs homologués pour utilisation avec l'essence 80/87, et cette pratique peut être acceptable pour certains aéronefs homologués pour utilisation avec l'essence 100LL, à la condition d'observer des pratiques d'entretien adéquates<sup>36, 37</sup>. On n'a pas d'informations sur la quantité d'essence automobile utilisée actuellement par les pilotes d'aéronefs légers, mais la différence des prix favorise cette pratique. D'après des renseignements récents, l'essence automobile se vend de 48 à 54 cents le litre dans la région de Toronto, contre jusqu'à 92 cents le litre pour l'essence aviation<sup>38</sup>.

<sup>34</sup> Aéroport de Brampton — station de ravitaillement en carburant contactée.

<sup>35</sup> Interview de Graham Energy.

<sup>36</sup> Interview de M. Peter Roberts, Groupe moteurs et émissions, Transports Canada.

<sup>37</sup> Transports Canada. *Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs de l'aviation générale*. TP 10737, modification n° 2, 31 mars 1993.

<sup>38</sup> Des observations de l'auteur dans la région de Toronto en novembre 1998 montrent que les prix de l'essence automobile (ordinaire sans plomb) sont d'environ 48 à 54 cents/L. Selon des renseignements obtenus par téléphone à deux aéroports locaux, les prix de l'essence aviation étaient de 82 cents/L et de 92 cents/L, respectivement. Le prix relativement élevé de l'essence aviation est un thème récurrent dans les rapports sur le secteur de l'aviation générale.

Alors que les aéronefs à moteurs à pistons utilisés par le secteur privé et pour les vols de plaisance peuvent utiliser de l'essence automobile, cela n'est pas aussi évident pour les aéronefs commerciaux. Les transporteurs commerciaux des niveaux I à III<sup>39</sup> représentaient la plus grande partie de l'ensemble de la consommation de carburant aviation, ainsi qu'une proportion étonnamment grande de celle de l'essence aviation au Canada. Les données sur la consommation de carburant par les transporteurs commerciaux ne sont disponibles que pour tout le pays, et non par province; de plus, elles ne sont disponibles que pour les trois plus importantes catégories (ou niveaux) de transporteurs commerciaux.

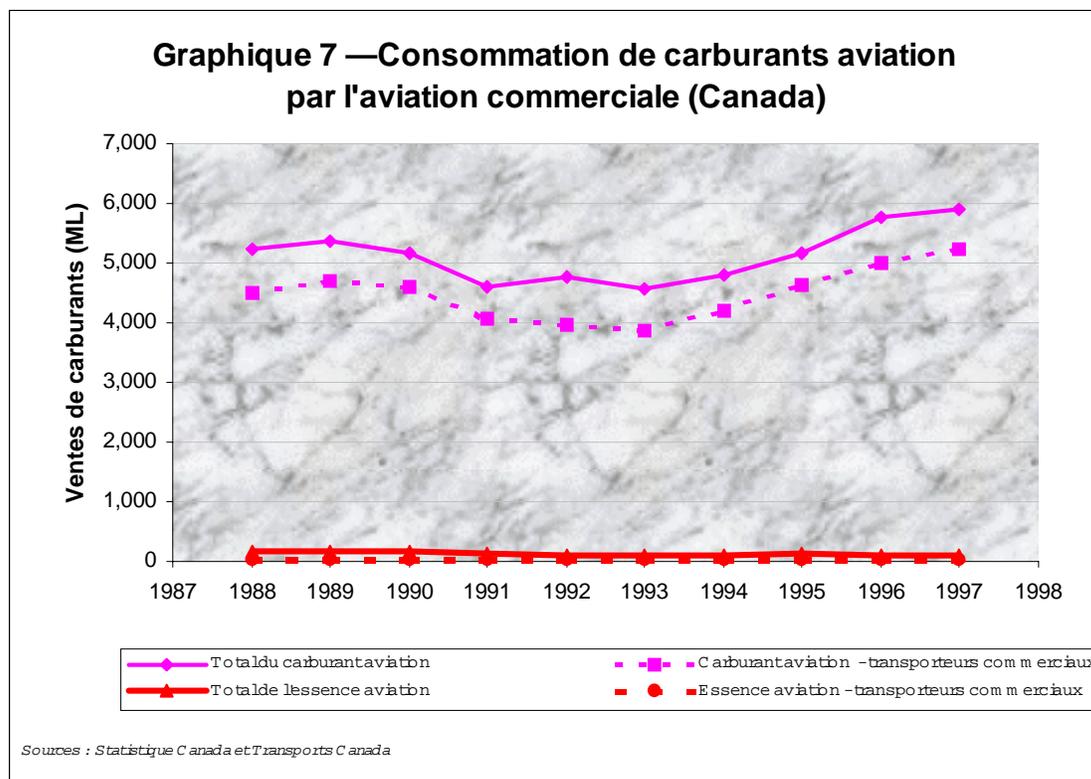
**TABLEAU 7 — PART DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT AVIATION DES TRANSPORTEURS COMMERCIAUX DES NIVEAUX I À III AU CANADA** <sup>40</sup>

Année	Total du carburant aviation, y compris le carburéacteur et l'essence aviation			Essence aviation seulement, à l'exclusion du carburéacteur		
	Total du carburant aviation	Carburant aviation – Transporteurs commerciaux.	Part des transporteurs commerciaux. (%)	Total de l'essence aviation	Essence aviation – Transporteurs commerciaux	Part des transporteurs commerciaux (%)
1988	5 234,1	4 499,9	86,0 %	166,1	41,3	24,9 %
1989	5 355,0	4 689,2	87,6 %	162,4	34,1	21,0 %
1990	5 166,3	4 604,8	89,1 %	164,3	32,1	19,5 %
1991	4 614,2	4 065,0	88,1 %	124,7	27,2	21,8 %
1992	4 757,7	3 961,8	83,3 %	112,3	30,6	27,2 %
1993	4 556,6	3 854,4	84,6 %	111,8	27,2	24,4 %
1994	4 807,1	4 208,6	87,5 %	110,5	27,3	24,7 %
1995	5 168,7	4 642,9	89,8 %	123,4	24,3	19,7 %
1996	5 766,6	5 012,1	86,9 %	115,7	22,9	19,8 %
1997	5 914,0	5 237,5	88,6 %	110,3	20,7	18,8 %

Selon le graphique 7, la consommation d'essence aviation par les trois plus importantes catégories de transporteurs aériens commerciaux est relativement stable, malgré une légère baisse au cours de la dernière partie des années 90, qu'on peut attribuer à l'utilisation accrue d'aéronefs à turbopropulseurs et à une augmentation de la part des petites entreprises sous-traitantes (de niveau IV ou V) pour une partie du trafic à faible volume.

<sup>39</sup> Les transporteurs des niveaux I à III sont ceux qui transportent plus de 5 000 passagers payants ou plus de 1 000 tonnes de fret payant par année. Les transporteurs des niveaux IV à VI sont beaucoup plus petits, et il est donc plus probable qu'ils utilisent des aéronefs à moteurs à pistons alimentés à l'essence aviation.

<sup>40</sup> Données fournies par M. Bob Lund, Transports Canada.



#### 4.5 Aéroports de l'Ontario — Ventilation des types de carburant

On compte environ 400 aérodromes<sup>41</sup> en Ontario, y compris les pistes d'atterrissage et les hydrobases privés<sup>42</sup> (Annexe C). En 1994, avec l'entrée en vigueur de la *Politique nationale des aéroports*<sup>43</sup>, Transports Canada s'est départi d'à peu près tous les aéroports de l'Ontario et d'ailleurs au Canada. On a dévolu la gestion de ces aéroports à des administrations aéroportuaires locales.

Les aéroports n'offrent pas tous du carburant. Un examen du *Supplément de vol du Canada*<sup>44</sup> indique que 52 % des aéroports de la liste offrent de l'essence aviation et qu'environ 30 % d'entre eux offrent du 80/87 et du 100LL. Aux aéroports où de l'essence aviation est disponible, on l'entrepose souvent (mais pas toujours) dans des réservoirs souterrains comme ceux des stations-service. Les exploitants des aéroports, comme ceux

<sup>41</sup> Un aérodrome est toute installation pouvant servir au décollage et à l'atterrissage d'aéronefs, alors qu'un aéroport est un aérodrome qui satisfait aux exigences des normes visant la sécurité et l'homologation de Transports Canada. Voir les définitions du glossaire (annexe G). Pour simplifier, dans le présent rapport, on utilise « aéroport » dans son sens générique.

<sup>42</sup> Ministère des Transports de l'Ontario. *Ontario Airports* (carte), 1995.

<sup>43</sup> Transports Canada. *Politique nationale des aéroports*, juillet 1994.

<sup>44</sup> Ressources naturelles Canada. *Supplément de vol du Canada*. 13 août 1998. Répertoire détaillé des aérodromes avec des précisions sur l'emplacement, l'exploitant, les pistes, les aides radio et les services disponibles (notamment le carburant). Le *Supplément de vol du Canada* donne des précisions sur 212 des 312 aérodromes terrestres indiqués sur la carte du MDT.

des stations-service, doivent sonder régulièrement leurs réservoirs afin de détecter tout problème de fuite des réservoirs par le contrôle des stocks<sup>45</sup>. Au cours des dix dernières années, l'industrie du pétrole a réalisé, dans les stations-service, un vaste programme d'essai, d'amélioration et de remplacement des réservoirs d'entreposage souterrains. Les propriétaires (ou le ministère fédéral responsable) de ces réservoirs et de certains réservoirs de surface sur les terres fédérales doivent les déclarer chaque année à Environnement Canada<sup>46</sup>. On évalue à environ 10 700 le nombre de ces réservoirs d'entreposage sur les terres fédérales, notamment dans les installations portuaires, les aéroports, les bases militaires, les installations de recherche, les installations ferroviaires et les parcs nationaux, et jusqu'à 5 % d'eux pourraient fuir maintenant<sup>47</sup>.

En cette époque de dévolution de la gestion des aéroports aux administrations aéroportuaires locales, toute fuite d'un réservoir d'essence est visée par diverses lois fédérales et provinciales, dont les principales sont la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et la *Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario*.

La réglementation visant la manutention de l'essence et l'homologation des réservoirs relève maintenant de la Commission des normes techniques et de la sécurité de l'Ontario (CNTS)<sup>48</sup>. Cette transition est compliquée par le fait que la CNTS (l'ancienne Direction de la sécurité des combustibles du Ministère de la Consommation et du Commerce de l'Ontario) est une organisation nouvelle, quasi-indépendante, qui a reçu comme mandat de faire ses frais. Actuellement, la CNTS n'effectue pas d'inspections proactives des aéroports et ne dispose pas de base de données sur les réservoirs d'entreposage aux aéroports.

Par conséquent, il n'est pas certain qu'un programme semblable de remplacement et de remise à neuf soit nécessaire pour les réservoirs d'entreposage souterrain des aéroports. La Région de l'Ontario de Transports Canada a indiqué qu'à part le *Supplément de vol du Canada*, il n'existe pas de base de données centrale sur les aéroports. Il a été suggéré que la meilleure façon d'obtenir des renseignements sur l'entreposage du carburant aux aéroports serait d'effectuer une enquête<sup>49</sup>. On trouvera des informations supplémentaires sur les fuites à la section 5.3.

---

<sup>45</sup> Interviews de M. Ken Taylor et de Mad. Anne Barker, de la Commission des normes techniques et de la sécurité de l'Ontario (CNTS).

<sup>46</sup> Environnement Canada. *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domanial*. Publié dans la Gazette du Canada, partie II, 8 janvier 1997. Le *Règlement* est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> août 1997 et il exige la déclaration annuelle à Environnement Canada de tous les réservoirs d'entreposage souterrains, ainsi que de tous les réservoirs de surface, d'une capacité de plus de 4 000 L.

<sup>47</sup> Environnement Canada. *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domanial*. Publié dans la Canada Gazette, partie II, 8 janvier 1997. Ces valeurs figurent dans l'Étude d'impact de la réglementation.

<sup>48</sup> Interviews de M. Alec Simpson, Transports Canada, de M. Howard Klein, région de l'Ontario, Transports Canada, et de M. Ken Taylor, CNTS (Ontario).

<sup>49</sup> Interview de M. Howard Klein, Région de l'Ontario, Transports Canada.

## 5.0 ÉMISSIONS

### 5.1 Émissions de gaz d'échappement

Les émissions d'alkylplomb peuvent se présenter sous deux formes : des émissions de vapeurs ou des émissions de gaz d'échappement. Selon une évaluation dans le rapport de Putnam publié en 1995<sup>50</sup>, plus de 10 % des composés alkylplomb du carburant pourraient provenir des émissions des gaz d'échappement. D'autres, comme Clayton *et al.* (1993) et Grandjean (1983), estiment que les composés d'alkylplomb se décomposent immédiatement et s'associent aux radicaux libre dans la chambre à combustion<sup>51</sup>. Selon Clayton *et al.* (1993), « il n'a jamais été démontré que les émissions de gaz d'échappement ou des sources mobiles comportent du PTE ou du PTM. » Cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de plomb dans les émissions de gaz d'échappement. Au cours des années 70, l'Associated Octel a effectué des essais approfondis sur des véhicules en Angleterre afin de déterminer s'il était utile de doter le système d'échappement d'un filtre à plomb. Ils ont déterminé qu'environ 70 % du plomb pénétrant dans le moteur (dans le carburant) en ressortait avec les gaz d'échappement à l'état de chlorures, d'halogénures ou d'autres composés inorganiques<sup>52</sup>. Dans le cas des moteurs d'aéronef, la quantité de plomb retenue dans les dépôts est probablement moindre que celle dans les moteurs d'automobiles. En effet, d'une part, les dépôts de plomb sont proportionnels à la longueur et à la complexité de la voie empruntée par les gaz pour s'échapper du moteur et d'autre part, le système d'échappement d'un aéronef est beaucoup plus direct et plus simple que celui d'une automobile.

L'étude des émissions de plomb autres que celles des composés alkylplomb n'entre pas dans le cadre du présent rapport. Toutefois, en 1997, un programme de surveillance de l'air et du sol effectué à deux pistes de course a permis de conclure que les émissions de plomb ne posent pratiquement pas de problème<sup>53</sup>. On a effectué des mesures des teneurs inhalables de matières particulaires (PM<sub>10</sub>) à 100, 500 et 1 200 m de la piste, complétées par un échantillonnage au sol à 300-1 200 m de la piste. Ces mesures ont été effectuées pendant et peu après les courses du printemps de 1997 à une piste droite de dragsters à Mission (Colombie-Britannique) et à une piste de stock-cars à Cornwall (Ontario).

<sup>50</sup> Putnam, D.L. *Sources, Release and Loading – Preliminary Evaluations for COA Substances*. Rapport préparé pour Environnement Canada, mai 1995.

<sup>51</sup> Clayton, S.K., Ramadan, W.M., et Zimmerman, D.J. *Estimation of Alkylated Lead Emissions*. Rapport final, volume 1. Préparé par TRC Environnemental Corporation pour l'Environnemental Protection Agency, septembre 1993. Voir aussi Grandjean, P. « Health Significance of Organolead Compounds ». *Lead Versus Health*, éditeur M. Rutter et R. Russell Jones. John Wiley & Sons Ltd., 1983. Voir aussi Société royale du Canada, *Lead in the Canadian Environment : Science and Regulation. Final Report*. Commission sur le plomb dans l'environnement, septembre 1986.

<sup>52</sup> Lettre de M. Bob Larbey (Associated Octel) et interview téléphonique de suivi.

<sup>53</sup> Patenaude, Lynne. *Air and Soil Monitoring of Lead at Canadian Race Tracks in May and June 1997*, Environnement Canada, décembre 1997.

L'utilisation de l'essence au plomb était comprise entre 1 900 et 2 650 litres par jour à ces deux pistes de course.

La concentration du plomb dans les échantillons de sol était comprise entre 5 et 20 mg/kg. Ces concentrations sont bien à l'intérieur des limites des concentrations de fond et de la ligne directrice des Recommandations canadiennes pour la qualité du sol (140 mg/kg). Pour le plomb dans l'air, on a mesuré une moyenne de 24 heures comprise entre 0,1 et 2,1 mg/m<sup>3</sup>, soit moins de la moitié de la ligne directrice de 5 mg/m<sup>3</sup> de l'Ontario<sup>54</sup>. En prolongeant jusqu'à 2002 l'exemption visant l'utilisation de l'essence au plomb par les véhicules de compétition, Environnement Canada a cité une conclusion de Santé Canada selon laquelle « ...aucune augmentation de plomb ne serait décelable dans le sang et ces expositions hebdomadaires au plomb sont acceptables... » près des pistes de course<sup>55</sup>.

## 5.2 Émissions de vapeur

Clayton *et al.* (1993) ont évalué à 340 kg/année, aux États-Unis, les émissions totales de vapeurs de PTE lors de la production, du transfert et de l'utilisation de l'essence aviation<sup>56</sup>, ce qui correspond à une consommation de 322 629 000 gallons US d'essence aviation, soit à 1 221,150 ML<sup>57</sup>. Une consommation totale de 26,655 ML pour l'Ontario en 1997 devrait donc correspondre à des émissions de vapeur de PTE de l'ordre de 7,4 kg (calculs : 340 kg x 26,655 ML / 1 221,150 ML = 7,4 kg).

Selon la Société royale du Canada, on considère que les émissions de vapeur d'alkylplomb posent un plus grand problème dans un milieu industriel que dans l'environnement. Dans son rapport sur le plomb, la Société royale note que la demi-vie dans l'atmosphère des composés organoplombiques est inférieure à 12 heures<sup>58</sup>, ce qui signifie que ces composés se décomposent rapidement dans l'environnement.

## 5.3 Déversements et fuites

En vertu des clauses de l'*Environmental Protection Act* de l'Ontario, on doit signaler tous les déversements au Centre d'intervention en cas de déversement. Un examen des

<sup>54</sup> Patenaude, Lynne. *Air and Soil Monitoring of Lead at Canadian Race Tracks in May and June 1997*, Environnement Canada, décembre 1997.

<sup>55</sup> Environnement Canada. *Règlement modifiant le Règlement sur l'essence*. Tiré de la Gazette du Canada, partie II, 15 avril 1998. Référence tirée du Résumé de l'étude d'impact de la réglementation.

<sup>56</sup> Clayton, S.K., Ramadan, W.M., et Zimmerman, D.J. *Estimation of Alkylated Lead Emissions. Final Report, Volume 1*. Préparé par TRC Environmental Corp. pour l'Environmental Protection Agency, septembre 1993.

<sup>57</sup> 1 gallon US = 3,785 L.

<sup>58</sup> Société royale du Canada, *Lead in the Canadian Environment : Science and Regulation. Final Report*. Commission sur le plomb dans l'environnement, septembre 1986.

données du Centre d'intervention en cas de déversement de l'Ontario n'a mis en évidence qu'un seul déversement d'essence aviation déclaré à un aéroport entre janvier 1993 et octobre 1998, sur un total d'environ 200 déversements. Selon les déclarations, il y a eu cinq déversements d'essence, dont deux sont des déversement d'essence automobile à des installations de location de voitures à l'aéroport, et trois autres qui *pourraient être* des déversements d'essence aviation<sup>59</sup>.

Il peut y avoir des fuites de vieux réservoirs d'entreposage souterrains qui se détériorent. À la section 4.5, on traite de la question des réservoirs souterrains des aéroports. Alors que les fuites de ces réservoirs *devraient* devenir évidentes assez rapidement s'il y a une gestion des stocks adéquate, cela peut ne pas être le cas dans un aéroport qui utilise ses réservoirs pour des plus petits volumes d'essence que les détaillants d'essence. Les 13 500 détaillants d'essence du Canada ont vendu plus de 32 milliards de litres d'essence en 1997, ce qui représente un débit moyen de 2,4 millions de litres par station<sup>60</sup>. Par contre, si la moitié des 726 aéroports du Canada vendent de l'essence aviation, cela revient à un débit moyen de seulement 304 400 litres<sup>61</sup>. En Ontario, seulement un peu plus de 100 aéroports vendent du carburant (voir l'annexe C). D'après des ventes d'essence aviation de 26,655 ML en Ontario, cette valeur suppose un débit moyen de 240 000 L par année par aéroport. Toutefois, cette moyenne masque la différence de débit entre un aéroport achalandé comme celui de Toronto-Buttonville, qui a déclaré 66 363 mouvements d'aéronef à moteurs à pistons en 1997, et un autre comme celui de Kenora, qui n'a déclaré que 4 067 mouvements<sup>62</sup>. Étant donné le débit d'essence aviation relativement faible de nombreux aéroports, il se peut que les petites fuites passent inaperçues.

Environnement Canada a établi des règlements exigeant l'homologation des réservoirs d'entreposage sur les terres fédérales. Selon son évaluation, il y a des fuites de carburant ou de produits du pétrole connexes à 5 % des systèmes de réservoirs d'entreposage sur les terres fédérales<sup>63</sup>. Environnement Canada évalue à un million de litres le volume

<sup>59</sup> Centre d'intervention en cas de déversement du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

<sup>60</sup> Le nombre de détaillants d'essence est tiré de la Perspective annuelle 1997 de l'Institut canadien des produits pétroliers, alors que le chiffre des ventes au détail d'essence provient de *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF, de Statistique Canada. La moyenne de 32 423 092 000 litres divisée par 13 500 stations masque donc la variabilité entre une station desservant un grand centre urbain et une autre située dans une région rurale.

<sup>61</sup> La *Politique nationale des aéroports* de Transports Canada indique que Transports Canada n'a homologué comme aéroports que 726 des 2 000 aérodromes du Canada. Un examen des aéroports de l'Ontario dans le *Supplément de vol du Canada* a indiqué que 52 % vendent du carburant sur place. Le volume total d'essence aviation est tiré de *Produits pétroliers raffinés*, n° de catalogue 45-004-XPF, de Statistique Canada.

<sup>62</sup> Transports Canada, *Statistiques relatives aux mouvements d'aéronef, Rapport annuel, 1997*. TP 577. Publié par le Centre des statistiques de l'aviation, mars 1998.

<sup>63</sup> Environnement Canada. *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domaniale*. Publié dans la partie II de la Gazette du Canada, 8 janvier 1997. La valeur des systèmes d'entreposage qui fuient estimée à 5 % est tirée du *Résumé de l'étude d'impact de la réglementation* joint au *Règlement*, selon lequel il existe aussi un total de 10 700 systèmes de réservoirs d'entreposage sur les terres fédérales.

d'eau souterraine qui peut être contaminé par seul litre d'essence, et cette contamination peut passer inaperçue pendant quelque temps<sup>64</sup>.

---

<sup>64</sup> Voir le site Web d'Environnement Canada à [www.doe.ca/water/en/manage/poll/e\\_tanks.htm](http://www.doe.ca/water/en/manage/poll/e_tanks.htm).

## **6.0 RÉUSSITES**

### **6.1 Essence au plomb**

La consommation d'essence au plomb en Ontario a chuté de plus de 3 milliards de litres en 1988 à juste un peu plus de 33 millions de litres en 1997, soit une diminution de 98,9 %. Les inquiétudes concernant les effets nocifs possibles de l'essence sans plomb sur les soupapes et sur leurs sièges, conçus pour l'essence au plomb, se sont avérées sans fondement, car les bateaux, les voitures de collection et le matériel agricole continuent à fonctionner de façon satisfaisante avec l'essence sans plomb.

L'Ontario a relevé avec succès le défi de la réduction de 90 % de la consommation d'alkylplomb par rapport à 1988, et elle a même été au-delà de cette exigence.

### **6.2 Essence aviation sans plomb d'indice d'octane 100**

Il a été difficile de trouver un remplacement pour l'essence aviation au plomb. L'obtention de l'indice d'octane requis de 100 sans utiliser le plomb tétraéthyle est une tâche extrêmement difficile dans le contexte économique actuel.

Sous les auspices de l'American Society for Testing and Materials (ASTM), Texaco poursuit ses travaux en vue de développer une essence aviation sans plomb à indice d'octane élevé. Pour y parvenir, il faut relever des défis tant sur le plan commercial que sur le plan technique. Afin que ce carburant puisse remplacer avec succès l'essence aviation au plomb, son utilisation devra être approuvée pour les aéronefs actuels et futurs et son prix doit être comparable à celui de l'essence aviation, tout en permettant la récupération des coûts de développement, de production et de distribution<sup>65</sup>. Il y a encore beaucoup de chemin à parcourir avant sa commercialisation, mais on a réalisé des progrès encourageants vers la solution des problèmes techniques.

---

<sup>65</sup> Présentation de Joe Valentine et de Ken Scott, de Texaco, à la réunion du groupe de travail de la Stratégie binationale sur les produits toxiques à Chicago, le 16 novembre 1998. MM. Valentine et Scott ont insisté sur les difficultés techniques qui restent à surmonter en recherche, sur les questions commerciales dont on doit tenir compte pour l'établissement d'une nouvelle norme pour les carburants basée sur les recherches d'une compagnie, ainsi que sur la complexité des questions d'homologation des moteurs et des cellules qui devraient découler de l'introduction d'un nouveau carburant.

### 6.3 Carburant utilisé par l'aviation générale

Une bonne partie des aéronefs d'aviation générale homologués pour l'essence aviation 80/87 ont reçu des certificats d'autorisation supplémentaires (Supplementary Type Certificates) pour fonctionner avec de l'essence automobile sans plomb. Étant donné que l'essence automobile ordinaire a un indice d'octane de 87, elle est normalement adéquate pour la plupart des vols de plaisance.

Transports Canada, qui reconnaît généralement les certificats d'autorisation supplémentaires attribués par la FAA, a également publié un manuel dans lequel se trouve une liste d'un grand nombre d'aéronefs qui peuvent fonctionner à l'essence automobile. Selon ce manuel, on peut envisager l'utilisation de l'essence automobile avec les aéronefs homologués pour l'utilisation d'essence aviation 80/87 avec un facteur de compression de 7,65 ou moins, mais il y a une mise en garde contre l'utilisation de carburant contenant de l'alcool (sauf des quantités à l'état de traces pour le déglacage)<sup>66</sup>.

Le Réseau aéronefs amateurs Canada (RAAC) déclare que l'ASTM a autorisé la production d'une nouvelle qualité d'essence aviation sans plomb à indice d'octane de 82, qui pourrait réduire les coûts en carburant pour les pilotes d'aviation générale. Le RAAC prévoit demander à la FAA d'approuver l'utilisation du nouveau carburant pour les aéronefs disposant de certificats d'autorisation supplémentaires pour l'essence automobile<sup>67</sup>.

Le RAAC ([www.eaa.org](http://www.eaa.org)) n'offrait pas d'informations facilement accessibles sur l'éthanol.

### 6.4 Autres secteurs

On a eu du mal à trouver des histoires de réussites dans d'autres secteurs parce que les utilisations d'alkylplomb autres que l'essence aviation sont négligeables. D'une certaine façon, on peut dire que l'absence d'utilisations chimiques ou industrielles de ce produit constitue en soi une réussite.

---

<sup>66</sup> Transports Canada, *Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs de l'aviation générale*, TP 10737, modification n° 2, 31 mars 1993.

<sup>67</sup> Communiqué de presse de l'EAA, « New Grade 82 Unleaded Avfuel Ready for Production ». Tiré du site Web de l'EAA ([www.eaa.org](http://www.eaa.org)).

## 7.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 7.1 Conclusions

On a relevé le défi canadien de réduction de l'utilisation de l'alkylplomb de 90 % de 1988 à l'an 2000, et ses objectifs ont même été dépassés. En effet, en 1997, on avait réduit la consommation d'essence au plomb d'environ 99 %. De plus, sauf pour l'essence aviation, le déclin de la plupart des autres utilisations permises se poursuit.

L'essence aviation alimente les moteurs à pistons des aéronefs de l'aviation commerciale légère et des avions de loisir. Le remplacement de l'essence aviation au plomb dans les aéronefs commerciaux ne suscite que peu d'intérêt parce que les exigences visant l'indice d'octane sont difficilement satisfaites par d'autres additifs que le plomb tétraéthyle (PTE). Sans la hausse d'octane obtenue grâce au PTE, les moteurs d'aéronefs tournant à plein régime sont sujets à des problèmes d'auto-inflammation, qui entraînent une baisse de puissance et qui peuvent provoquer une panne de moteur. Dans ces conditions, un aéronef décollant avec une pleine charge de passagers ou de fret court un grand risque d'écrasement.

Certains avions de loisir peuvent fonctionner avec de l'essence automobile sans plomb à faible indice d'octane, et il est fort possible que ce soit le cas d'un grand nombre d'entre eux, étant donné la différence de prix d'environ 30 cents/L, un incitatif de taille. On ne dispose pas d'informations récentes sur la quantité d'essence automobile actuellement utilisée par les aéronefs légers.

Transports Canada reconnaît les certificats d'autorisation supplémentaires attribués par la Federal Aviation Authority (FAA) et gère son propre programme de carburants sans plomb. Le RAAC tente d'obtenir l'extension de cette autorisation à la nouvelle essence automobile sans plomb à indice d'octane de 82.

On ignore le nombre, l'âge et les conditions des réservoirs d'entreposage souterrains des aéroports. Seulement un peu plus de 100 des 300 aérodromes terrestres de l'Ontario disposent d'installations d'entreposage de carburant. Ces installations relèvent de la compétence partagée des gouvernements fédéral et provincial, ainsi que des ministères du Transport, de l'Environnement et des Ressources (ou des Richesses) naturelles. Environnement Canada évalue à 5 %, sur les terres fédérales, la proportion des systèmes d'entreposage de produits du pétrole qui fuient, et rien n'indique que cette valeur soit différente pour l'ensemble du parc des systèmes d'entreposage des aéroports.

Les émissions de gaz d'échappement d'alkylplomb ne posent pas de problème, car les composés alkylplomb sont presque complètement convertis en espèces inorganiques dans la chambre de combustion.

Les émissions de vapeurs de composés alkylplomb sont de l'ordre de 7,4 kg par année en Ontario. Comme leur demi-vie dans l'atmosphère est inférieure à 12 heures, les vapeurs d'alkylplomb ne devraient pas causer de problème environnemental.

Les déversements d'essence aviation signalés au Centre d'intervention en cas de déversement de l'Ontario sont minimales. De janvier 1993 à octobre 1998, on n'a signalé qu'un déversement d'essence aviation sur environ 200 déversements de substances aux aéroports.

On poursuit le développement d'une essence aviation sans plomb à indice d'octane élevé (pour remplacer le 100LL). Il reste des questions techniques et environnementales à régler, par exemple déterminer si le produit de remplacement de l'alkylplomb est plus compatible avec l'environnement que la substance qu'il remplace. Il y a également d'importants défis à relever sur le plan commercial à cause de l'étendue du marché prévu pour l'introduction du nouveau carburant, ainsi que pour la réhomologation nécessaire des moteurs et des cellules. L'ensemble du processus pourrait demander encore huit à dix ans<sup>68</sup>.

## 7.2 Recommandations

Il est recommandé qu'on entreprenne un inventaire des installations d'entreposage de carburant dans les aéroports de l'Ontario. Cet inventaire devrait refléter les exigences d'homologation publiées dans le *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domanial*, en application de la LCPE. On pourrait entreprendre cet inventaire dans le cadre d'un projet conjoint fédéral-provincial.

Il serait utile d'effectuer une petite enquête afin d'obtenir des indications sur le mélange de carburant actuellement utilisé par les aéronefs d'aviation générale, qui permettrait de remettre à jour le rapport du BATC sur la quantité d'essence aviation 80/87 et qui pourrait aussi indiquer le volume d'essence automobile consommé par les aéronefs légers.

Les compétences des gouvernement fédéral et provincial sont mal définies dans les aéroports de l'Ontario. Il conviendrait de déterminer le niveau requis de surveillance et d'application de la loi dans les aéroports soumis aux règlements provinciaux, ainsi que d'examiner le niveau relatif d'application des exigences des gouvernements fédéral et provincial visant l'homologation des réservoirs.

On a effectué des mesures de la teneur en plomb du sol et de l'air près des pistes de courses. Il serait utile d'effectuer des mesures semblables près des petits aéroports lors des mouvements d'aéronef afin de déterminer la concentration d'exposition au plomb

---

<sup>68</sup> Présentation de Joe Valentine et de Ken Scott, Texaco, à la réunion du groupe de travail de la Stratégie binationale sur les produits toxiques à Chicago, le 16 novembre 1998.

inorganique. Il est recommandé qu'on poursuive ces mesures aux aéroports de Montréal/St-Hubert, de Toronto-Buttonville et à l'aéroport international de Victoria, qui sont les trois aéroports les plus achalandés au Canada pour ce qui est des mouvements d'aéronefs à moteurs à pistons<sup>69</sup>.

Il est recommandé qu'Environnement Canada encourage et surveille les travaux actuels visant à développer une essence aviation sans plomb à indice d'octane élevé.

Il est recommandé que, pour l'instant, on s'abstienne de prendre des mesures visant à éliminer l'essence aviation au plomb, jusqu'à ce qu'une solution de remplacement pratique soit disponible.

---

<sup>69</sup> Transports Canada, *Statistiques relatives aux mouvements d'aéronefs. Rapport annuel, 1997*. TP 577, publié par le Centre des statistiques de l'aviation, mars 1998. On a signalé plus de 60 000 mouvements d'aéronef à moteurs à pistons à ces trois aéroports (un « mouvement » est un décollage ou un atterrissage).

# A N N E X E S

## ANNEXE A — PERSONNES RESSOURCES

Nom	Prénom	Organisation
Alexander	Eric	Association canadienne des fabricants de produits chimiques
Barker	Anne	Commission des normes techniques et de la sécurité de l'Ontario (CNTS)
Bolubash	Gail	ICPP – Division de l'Ontario.
Brien	Tedd	Environnement Canada
Burchell	Mike	Statistique Canada
Chartrand	Denis	Statistique Canada
Digney	Rod	Transports Canada
Dore	Dominique	Environnement Canada
Exeter	Joycelyn	Ressources naturelles Canada
Extence	Sandra	Revenu Canada
Falkiner	Bob	Compagnie pétrolière impériale Itée
Graham	Jane	Graham Energy
Granger	David	The Guild
Gray	Bill	Revenu Canada
Hamre	Brent	Institut canadien d'équipement agricole et industriel
Hogg	Darryl	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
Holsclaw	Curtis	Federal Aviation Authority
Kane	Garth	Power Boating in Canada
Klein	Howard	Transports Canada
Korol	Maurice	Agriculture et agroalimentaire Canada
Larbey	Bob	Associated Octel (Angleterre)
Lawson	John	Transports Canada
Lund	Bob	Statistique Canada
Lynch	Ned	Environnement Canada
Mander	Bill	Environnement Canada
Marty	Nick	Ressources naturelles Canada
Mathoney	Brad	Ontario Imperial Oil
McEwan	Murray	Magazine Old Autos
Miller	Philip	Office des normes générales du Canada
Mitchell	Bruce	Ministère des Finances de l'Ontario
Novotny	Tony	CASCAR
O'Connor	Gerry	Statistique Canada
Pierce	Bennett	Institut Battelle
Platts	John	Transports Canada
Puckett	Keith	Environnement Canada
Roberts	Peter	Transports Canada
Ross	John	Transports Canada
Scott	Ken	Texaco
Simpson	Alec	Transports Canada
Strader	Evelyn	Council of Great Lakes Industries
Tasler	Peter	Power Boating in Canada
Taylor	Ken	Commission des normes techniques et de la sécurité de l'Ontario (CNTS)
Tharby	Ron	Office des normes générales du Canada
Tron	John	Ministère des Transports de l'Ontario
Turnbull	Dave	Transports Canada
Valentine	Joe	Texaco
Venable	Roger	Ethyl Corporation
Wilson	Gord	Ethyl Canada

## A N N E X E B — R É F É R E N C E S

Agriculture et Agroalimentaire Canada et Statistique Canada. Vue d'ensemble des revenus agricoles. N° de catalogue 21-005-XIF Vol. 1, Numéro 1. Octobre 1998.

Amann, C.A. "The stretch for passenger car fuel economy: a critical look. Part I." *Automotive Engineering International*. SAE February 1998.

Andrews, Daniel and Neville, Christine. *Scientific Criteria Document for the Development of Provincial Water Quality Guidelines for Alkylleads*. Ontario Ministry of Environment & Energy. July 1993.

BATC. *Aviation Gasoline Trends in Canada*. Environment Canada. March 1993.

Blake, Cassels & Graydon. *Lex Mundi: A Lawyer's Guide to Canada*. A paper on environmental law accessed via the Internet.

Canada – Etats-Unis. La Stratégie binationale relative aux toxiques des Grands Lacs – *Stratégie Canada-Etats-Unis pour l'élimination virtuelle des substances toxiques rémanentes des Grands Lacs*. Non daté.

Association canadienne des fabricants de produits chimiques. *Réduction des émissions 4 — Inventaire des émissions 1995 et prévisions quinquennales*. Téléchargé du site Web [www.ccpa.ca/Reports/1996/nerm/Nerm.htm](http://www.ccpa.ca/Reports/1996/nerm/Nerm.htm) (en anglais seulement).

Institut canadien des produits pétroliers. *ICPP: établir un dialogue. Perspective annuelle 1997*. Décembre 1997.

Institut canadien des produits pétroliers. *Rendement environnemental : première rétrospective*. Non daté.

Clayton, S.K., Ramadan, W.M., and Zimmerman, D.J. *Estimation of Alkylated Lead Emissions*. Final Report, Volume I. Prepared by TRC Environmental Corporation for the Environmental Protection Agency. September 1993.

Clayton, S.K., Ramadan, W.M., and Zimmerman, D.J. *Estimation of Alkylated Lead Emissions*. Final Report, Volume II – Appendices A - T. Prepared by TRC Environmental Corporation for the Environmental Protection Agency. September 1993.

Conor Pacific Environmental. *Ambient Lead Concentrations from Leaded Fuel Use at Drag and Stock Car Tracks*. Prepared for Environment Canada. December 1997.

Environnement Canada. *Règlement sur l'essence*. Extrait de la Gazette du Canada, partie II, 9 mai, 1990.

Environnement Canada. *Inventaire national des rejets de polluants — Rapport sommaire 1996*. N° de catalogue En40-495/1-1996F.

Environnement Canada. *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domanial*. Publié dans la Gazette du Canada, partie II, 8 janvier 1997.

Environnement Canada. *Règlement modifiant le Règlement sur l'essence*. Extrait de la Gazette du Canada, partie II, 15 avril 1998.

Environmental Protection Agency (US). *1990 Emissions Inventory of Section 112 (c) (6) Pollutants — Final Report*. April 1998. Téléchargé d'un site Internet (seulement le corps du rapport et l'annexe B (Appendix B), qui portaient sur l'alkylplomb).

Experimental Aircraft Association. *Automobile Fuel Program of the EAA Foundation Inc.* Téléchargé d'un site Internet.

Federal Aviation Agency. *Leaded Fuel Used in Engines and the Potential Impacts of the 1990 Amendments to the Clean Air Act on Transportation*. (Non daté, document non attribué apparemment rédigé en réponse à une lettre d'une personne non identifiée. Tiré d'une trousse d'informations fournie par la Canadian Owners and Pilots Association).

Grandjean, P. "Health Significance of Organolead Compounds". *Lead Versus Health*, edited by M. Rutter and R. Russell Jones. John Wiley & Sons Ltd. 1983.

Lavallee, F.C. et Fedoruk, L.P. *Elimination de l'essence au plomb : répercussions sur les moteurs à essence en usage au Canada après 1990*. Environnement Canada. Rapport SPE 3/TS/1. Octobre 1989.

Ontario. Ministère des Transports. *Aéroports de l'Ontario*. (carte géographique) 1995.

Ressources naturelles Canada. *Canada Supplément de vol*. 13 août 1998.

Ressources naturelles Canada. *Perspectives énergétiques du Canada, 1996 – 2020*. Avril 1997.

Ressources naturelles Canada. *Evolution de l'efficacité énergétique au Canada, 1990 – 1996*. Juin 1998.

Osler, Hoskin & Harcourt. *Doing Business in Canada*. Document sur les lois environnementales téléchargé du site Web [www.osle.com/Reosources/dboenv.html](http://www.osle.com/Reosources/dboenv.html).

Patenaude, Lynne. *Air and Soil Monitoring of Lead at Canadian Race Tracks in May and June 1997*. Environment Canada. December 1997.

Pendleton, P.O. *Automotive Gasoline Usage in Reciprocating Aircraft Engines*. SAE Paper 871012. April 1987.

Putnam, D.L. *Sources, Releases and Loading – Preliminary Estimates for COA Substances*. Report prepared for Environment Canada. May 1995.

Société royale du Canada. *Le plomb dans l'environnement au Canada: science et réglementation. Rapport final*. Commission d'étude du plomb dans l'environnement. Septembre 1986.

Smith, D., and Cunningham, R. *Economic Impacts of Options Considered for the Gasoline Regulations – Final Report*. Prepared for Environment Canada. October 1997.

Statistique Canada. *L'Aviation au Canada*. n° de catalogue 51-501F – Hors série. Octobre 1993.

Statistique Canada. *Données agricoles 1997 – Aperçu statistique de l'agriculture canadienne*. SC. n° de catalogue 21-522-XPF. Février 1998.

Statistique Canada. *Produits pétroliers raffinés*. N° de catalogue 45-004-XPF. Décembre 1997 (ainsi que les révisions les plus récentes). Mars 1998.

Transports Canada. *Statistiques relatives aux mouvements d'aéronefs. Rapport annuel 1997*. TP 577. Publié par le Centre des statistiques de l'aviation. Mars 1998.

Transports Canada. *Registre d'immatriculation des aéronefs*. Téléchargé d'un site Internet.

Transports Canada. *Politique nationale des aéroports*. Juillet 1994.

Transports Canada. *Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs de l'aviation générale*. TP 10737 Modification 2. 31 mars, 1993.

Valentine, Dorn, Studzinski, Liiva, Firmstone, and Campbell. *Developing a High Octane Unleaded Aviation Gasoline*. SAE Paper 971496. May 1997.

Van Horne Institute. *Aviation Fuel Tax Study – Chapter IV – Federal Excise Tax on Aviation Fuel*. Téléchargé du site Web [www.atac.ca/fueltax/fueltax4.html](http://www.atac.ca/fueltax/fueltax4.html).

Watson, H.C., Milkins, E.E., Lansell, S., and Challenger, K. *A Before and After Study of the Change to Unleaded Gasoline – Test Results from EPA and Other Cycles*. SAE Paper 900150. February 1990.

Weaver, C.S. *The Effects of Low-Lead and Unleaded Fuels on Gasoline Engines*. SAE Paper 860090. February 1986.

Weir & Foulds. *Environmental Law*. Summary of Canadian environmental law accessed via the Internet.

Zeisloft, H. *Autogas Flight Test in a Cessna 150 Airplane*. SAE Paper 830706. April 1983.

## A N N E X E C — A É R O P O R T S D E L ' O N T A R I O

Les données ci-dessous présentent une comparaison des aéroports d'une carte de l'Ontario publiée par le Ministère des Transports de l'Ontario avec la liste des aéroports de l'Ontario du *Supplément de vol du Canada* (SVC). Cette comparaison a été rendue difficile à cause de différences de dates de publication — la dernière mise à jour de la carte de l'Ontario remonte à 1995, alors que l'édition du SVC utilisée était celle d'août 1998. Entre-temps, les exploitants de certains aéroports avaient changé et on notait parfois un manque de cohérence pour ce qui est des noms utilisés.

Les données sur la disponibilité du carburant dans la colonne des commentaires sont tirées du *Supplément de vol du Canada*. Toutefois, ces informations ne sont pas toujours claires, car le SVC indique que deux types d'essence d'indice 100 peuvent être disponibles, soit le 100LL (bleu) et le 100/130 (vert). D'autres sources indiquent que le 100/130 (vert) n'est plus disponible au Canada depuis 1989. Pour certains aéroports, on indique la disponibilité du type 100LL et, pour d'autres, celle du type 100. Pour la compilation de ce tableau, on a supposé que tout le carburant d'indice 100 était en fait du 100LL et que la confusion était due à des erreurs de déclaration.

**TABLEAU A1 — SOMMAIRE DES DONNÉES SUR LA DISPONIBILITÉ DE  
L'ESSENCE AVIATION**

Aéroports	Nombre
Total des aéroports terrestres (MTO)	312
Aéroports de l'Ontario selon le SVC	212
Nombre d'emplacements offrant de l'essence aviation	111
essence aviation de type 80/87 seulement	8
essence aviation de type 100 seulement	70
essence aviation de type 80/87 et 100LL	33

**TABLEAU A2 — LISTE DES AÉRODROMES TERRESTRES EN ONTARIO**

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Alexandria	613-525-3247	Alexandria Aviation Ltd.	80
Alliston	705-435-3175	A. Murphy	
Alvinston	519-847-5359	K. Ferguson	absent du SVC
Angling L./Wapakaka	807-473-2000	Ontario	
Armstrong	807-473-2000	Ontario	
Arnprior/Colbert	613-623-7071	E. B. Colbert	absent du SVC
Arnprior/South	613-623-9687	S. Renfrew Mun. Arprt Comm.	80, 100
Arnstein	705-757-2050	Rogerson's Resort	
Arthur East	519-848-3621	York Soaring Assoc.	
Arthur North	519-848-3821	L. Kallio	80, 100
Atikokan Municipal	807-597-6582	Canton d'Atikokan	100
Atikokan/Crystal Lake	807-597-6971	Min. Rich. nat. de l'Ontario	absent du SVC
Attawapiskat	807-473-2000	Ontario	
Atwood	519-356-9077	B. & C. Poelstra	100
Ayr/Sage	519-621-4460	E. et E. Sage	absent du SVC
Ayton	519-665-7647	B. Lemke	absent du SVC
Baldwin	905-722-5364	Toronto Aerosport	
Bancroft	613-332-1446	Bancroft Flying Club	
Bar River	705-248-2158	Springer Aerospace Ltd.	100
Barrie Exec. Airpark	705-721-3322	Barrie Flight Centre	100
Barrie-Orillia	705-487-0999	Lake Simcoe Rgnl Arprt Comm	100 – absent de la la carte du MTO
Barry's Bay	613-756-2045	Dr. A. H. Chapeskie	
Beachburg	613-582-3305	W. Buchanan	absent du SVC
Bearbrook	613-835-2792	T. C. Smith	absent du SVC
Bearskin Lake	807-473-2000	Ontario	
Beeton/Brouwer	705-435-5252	J. Brouwer	absent du SVC
Belleville	613-968-6504	J. Marker	100
Belton	519-349-2641	R. Rader & W. Weir	absent du SVC
Bewdley/Morton	905-797-2958	N. Morton	absent du SVC
Big Trout Lake	807-473-2000	Ontario	
Blenheim	519-676-2429	H. M. Clark	
Borden	705-423-2159	MDN	militaire
Bracebridge	705-764-1262	D. Goltz	
Bradford	905-487-0013	E. Maslak	
Brampton	905-798-7928	Brampton Flying Club	80, 100
Brantford	519-753-2521	Cité de Brantford	100
Brechin	705-484-5949	Tom & Eleanor Garry	absent du SVC
Bright's Grove/Carters	519-542-5921	H. Carter	absent du SVC
Brockville	613-342-4511	Brock Air Services Ltd.	100
Brussels	519-887-6753	W. J. Armstrong	absent du SVC
Brussels	519-887-6882	B. Van Keulen	absent du SVC
Burlington Airpark	905-335-6759	V. Kovachik	100
Cambridge/Reids Field	519-658-6656	Reid's Heritage Homes Ltd.	
Campbellford	705-653-4098	F. Palmatier	
Carey Lake	705-362-5700	L. Veilleux	
Carleton Place	613-257-2878	M. MacPherson	
Carnarvon/Whistlewing	905-830-1484	J. Flicker	absent du SVC
Carp/Bradley	613-839-5542	J. H. Bradley	100 – autre nom : Ottawa/Carp
Cat Lake	807-473-2000	Ontario	
Centralia/Huron Airpark	519-228-6111	Société de dével. de l'Ontario	80, 100
Chapleau	705-864-1828	Canton de Chapleau	100

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Chatham	519-676-3455	Cité de Chatham	100
Clinton/Dale	519-527-0284	H. Dale	absent du SVC
Cobden/Bruce McPhail	613-432-5323	Champlain Flying Club	80
Cochrane	705-272-6500	Ville de Cochrane	100
Collingwood	705-445-2663	Ville de Collingwood	100
Cookstown	705-458-9229	M. Bowes	absent du SVC
Cornwall Regional	613-931-3311	Cornwall Regional Arpt Comm.	80, 100
Craighurst/Fowler	705-728-0802	H. Fowler	absent du SVC
Culloden	519-877-2279	G. W. Cattle	
Deep River/Rolph	613-584-4576	A. H. Smith	
Deer Lake	807-473-2000	Ontario	
Dover Centre/Buttler	519-627-2367	E. A. Butler	absent du SVC
Dresden/McBrayne	519-683-2027	A. McBrayne	absent du SVC
Dryden Muni	807-937-4959	Ville de Dryden	100
Durham (Mulock)	519-369-5100	Dr. D. Culver	
Dutton/Bobier	519-762-2486	R. Bobier	absent du SVC
Dwight	705-635-2297	Borden Boothby	
Eagle River	807-755-2441	North Shore Lodge	
Ear Falls	807-222-3624	Canton d'Ear Falls	100
Earlton	705-563-2215	TC	100
Elk Lake	705-678-2312	P. Tessier	
Elliot Lake Municipal	705-461-7222	Cité d'Elliot Lake	100
Elmira	519-669-2849	N. Kennedy	
Elmira (East)	519-669-5438	D. Hoffer	
Elmwood/Holley	519-363-3003	Ishbel Holley	absent du SVC
Eltrut	807-468-3111	Min. Rich. nat. de l'Ontario	absent du SVC
Embrun	613-443-5492	Embrun Flying School/E.Berube	
Embrun/Russell	613-443-2759	Air Ottawa	absent du SVC
Emsdale	705-636-5057	Emsdale Aeroport Comm.	
Essex	519-776-7441	Paul & Ann Harrington	
Essex/Billings	519-723-4479	G. Billings	absent du SVC
Ethel	519-887-6328	D. J. Martin	
Exeter/Sexmith	519-237-3386	L. Grebb	absent du SVC
Fergus	519-843-1487	C. Juergensen	100
Fernleigh	613-479-5566	A. & L. Parkers	absent du SVC
Fintona	705-435-5685	P. Davies	absent du SVC
Forest/Kernohan	519-786-5540	G. Kernohan	absent du SVC
Fort Albany	807-473-2000	Ontario	
Fort Erie	905-871-2100	Fleet Industries	
Fort Frances Muni	807-274-3930	Ville de Fort Frances	100
Fort Hope	807-473-2000	Ontario	
Fort Severn	807-473-2000	Ontario	
Gananoque	613-382-8085	Gananoque Arpt. Comm.	100
Geraldton	807-854-1697	Ville de Geraldton	100
Glencoe	519-287-3138	G. Simpson	absent du SVC
Goderich	519-524-2915	Municipalité	80, 100
Gore Bay/Manitoulin	705-282-2101	TC	100
Gore's Landing	905-342-2140	E. Harris	
Grand Bend	519-238-8610	Grand Bend Arpt Committee	80, 100
Grand Valley	519-925-3470	The Erin Soaring Society	80
Grand Valley/Windsong	519-855-4367	D. & D. Haws	absent du SVC
Granton/Denfield	519-666-1859	B. Parkinson	absent du SVC
Granton/Westman	519-225-2452	G. Westman	absent du SVC
Greenbank	905-985-7683	Tacata Airways Ltd.	80
Grimsby Airport	905-945-6161	R. Meyer	80, 100
Guelph	519-824-2660	Aviation Intl. (Canada) Inc.	80, 100

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Haliburton/Stanhope	705-754-2611	Canton de Stanhope	80, 100
Hamilton	905-679-4151	Municipalité	100
Hanover/Saugeen Mun.	519-364-3220	Ville de Hanover	80, 100
Harriston/Yungblut	519-343-5843	N. Yungblut	absent du SVC
Hawkesbury	613-632-0886	Montreal Soaring Council	
Hawkesbury (Windover Field)	514-424-1496	PFIS Avn. Inc.	
Hawkesbury East	613-632-0123	C & S Enterprises Ltd.	100
Hearst (Rene Fontane)	705-362-4341	Corp. de la ville de Hearst	100
Hensall/Elder	519-263-6142	H. Elder	absent du SVC
Highgate	519-678-3326	R. Spence	
Highgate/Bateman	519-693-4227	R. & W. Bateman	absent du SVC
Hillsburgh/Elliott	519-855-6476	F. C. Elliott	absent du SVC
Hockley/Sleepy Hollow	519-941-0876	R. Burton	absent du SVC
Holland Ctr/Glendale	519-794-3467	R. Comber	absent du SVC
Honeywood/Springwater	705-466-2246	H. & G. Kaiser	absent du SVC
Hornepayne Municipal	807-868-2020	Canton de Hornepayne	100
Horning's Mills/Funston	519-925-6598	J. D. Funston	absent du SVC
Horning's Mills/Leitch	519-925-6351	D. Leitch	absent du SVC
Huntsville	705-789-6411	Deerhurst Inc.	
Ignace Municipal	807-934-2202	Canton d'Ignace	
Indian River	705-652-3055	C. Brown	
Iroquois	613-652-2261	Village d'Iroquois	
Iroquois Falls	705-232-6435	Ville d'Iroquois Falls	100
Kakabeka Falls	807-935-2587	Kakabeka Falls Flying Inc.	
Kapuskasing	705-335-2611	TC	100
Kars	613-489-2332	Larry Rowan	
Kasabonika	807-473-2000	Ontario	
Kashechewan	807-473-2000	Ontario	
Keene	705-295-4591	Elmhirst's Resort (Keene) Ltd.	100
Keewaywin	807-473-2081	Ontario	
Kennebec Lake	613-335-5547	Ross Baker	absent du SVC
Kenora	807-548-5377	TC	100
Kincardine	519-396-4454	Town & Twnp Arpt Comm.	80, 100
Kincardine (Ellis Field)	519-396-3200	B. Ellis	
Kincarding/Farrel	519-395-5217	J. E. Farrel	absent du SVC
Kingfisher Lake	807-473-2000	Ontario	
Kirkland Lake	705-567-6010	Ville de Kirkland Lake	80, 100
Kirkton/Ratcliffe	519-229-6120	B. Ratcliffe	absent du SVC
Kitchener/Waterloo	519-648-2256	Waterloo-Guelph Regional Arpt.	80, 100
Lambeth	519-652-2455	I. Pack	absent du SVC
Lansdowne House	807-473-2000	Ontario	
Leamington/Tatomir	519-326-1929	S. Tatomir	absent du SVC
Lefroy	705-456-3138	J. Cole	
Lindsay	705-324-8921	Lindsay Airpark Ltd.	80,100
Listowel	519-291-4840	R. W. Trench	
London	519-452-4015	TC	100
Long Sault	613-534-2597	Long Sault Flying Club Inc.	absent du SVC
Lucan	519-227-4091	General Airspray Ltd.	
Manitouwadge	807-826-4041	Canton de Manitouwadge	100
Manitowaning/Manitoulin East	705-859-3009	Manitoulin E Muni Arpt Comm.	100
Mansfield	705-435-9460	Carl & Doreen Lovett	
Marathon	807-229-1183	Ville de Marathon	100
Melbourne	519-289-5961	B. Carruthers	
Midland/Huronie	705-526-8086	Huronie Airport Commission	100
Milverton	519-595-8864	T. Roulston	absent du SVC
Miminiska	807-242-1408	Miminiska Lodge	

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Minaki	807-224-4000	Minaki Lodge	absent du SVC
Minden/Allsaw	705-286-1217	A. Harrison	absent du SVC
Minesing/Reaman	705-726-1989	J. Reaman	absent du SVC
Monkton	519-347-2924	L. Partridge	absent du SVC
Moosonee	705-336-2731	Moosonee Dvlpmt. Area Board	100
Morrisburg	613-543-3704	St. Lawrence Parks Comsn	
Mountain View	613-392-2811	MDN	
Mt. Albert/Aquila Field	905-473-5210	Maureen McGraw	absent du SVC
Muskegsagagen Lake	807-928-2766	Lac Minerals	absent du SVC
Muskoka	705-687-2194	TC	100
Muskkrat Dam	807-473-2000	Ontario	
N. Monteville Skypark	705-898-2727	Edgar Leis	80, 100
N. Woodslee/Martin	519-727-3327	V. Martin	absent du SVC
Nakina	807-329-5919	Canton de Nakina	100
Nesteur Falls	807-484-2172	Communauté de Nestor Falls	
New Liskeard	705-647-7056	J. A. Rundle	
New Lowell	705-424-5593	Skydive Toronto Inc.	
Niagara Falls/Steven	905-295-3728	S. Barnett	absent du SVC
Nobleton	905-859-5123	Beacon Hill Airpark Ltd.	
Nobleton/Peelar	905-859-4279	L. Peelar	absent du SVC
North Bay	705-474-3020	TC	100
North Spirit Lake	807-473-2000	Ontario	
North Willington	519-343-5626	A. & F. Spoelstra	absent du SVC
Norwood	705-639-2118	C. Telford	80, 100
Oakwood/West	705-953-9795	C. West	absent du SVC
Ogoki Post	807-473-2000	Ontario	
Omemee	705-799-7812	Omemee Gliding & Country Ltd.	absent du SVC
Orangeville/Douglas	519-941-1203	D. A. Douglas	absent du SVC
Orangeville/Flying Cloud	519-941-2941	R. & M. Alexander	absent du SVC
Orangeville/Murray Wesley Kot	519-941-9336	M. & K. Kot	100
Orillia (Mara)	705-327-3356	Sunlake Resources Ltd.	80, 100
Oro-Barrie-Orillia	705-487-0999	Oro-Barrie-Orillia Arpt Comm.	absent du SVC
Oshawa	905-576-8146	Municipalité	80, 100
Ottawa International	613-998-3151	TC (MDN)	80, 100
Ottawa/Carp	613-839-3340	Canton de W. Carleton	100
Ottawa/Rockcliffe	613-746-4425	Rockcliffe Flying Club	80, 100
Owen Sound	519-371-6936	Cité d'Owen Sound	100
Oxford Centre/Kitchens	519-467-5346	Earlhaven Farms Ltd.	absent du SVC
Palmerston	519-343-5626	F. Spoelstra	
Palmerston/Yungblut	519-343-2796	R. C. Yungblut	absent du SVC
Parry Sound	705-378-2897	Georgian Bay Arpt Comm.	100
Peawanuck	807-473-2000	Ontario	100
Pelee Island	519-724-2265	D. Cowie, gestion. de l'aero	
Pembroke	613-687-5300	Pembroke & Area Airpt Comm	100
Pendelton	613-673-5386	Gatineau Gliding Club	
Petawawa	613-588-5789	MDN	
Peterborough	705-743-6708	Cité de Peterborough	100
Petrolia	519-882-2842	W. Arndt.	
Pickle Lake	807-473-2000	Ontario	
Picton	613-476-3057	Prince Edward Flying Club	
Pikangikum	807-473-2000	Ontario	
Plevna/Land O'Lakes	613-479-2625	Tomvale Air Services Ltd.	80, 100
Poplar Hill	807-473-2081	Ontario	
Port Colbourne	905-899-1528	St. Catherines Parachute Club	100
Port Elgin	519-389-5381	Ville de Port Elgin	100
Port Elgin/Pryde Field	519-832-5950	B. Pryde	

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Port Perry/Utica	905-985-9701	A. Kerry	
Pottageville	416-783-4424	S. Tannenbaum	
Prospect Lake	807-727-2253	Min. Rich. nat. de l'Ontario	absent du SVC
Red Lake	807-735-2096	Canton de Golden	100
Rockton	519-740-9328	SOSA Gliding Club	
Rockwood/Gregg	519-853-2776	A. Gregg	absent du SVC
Rodney	519-785-0789	R. Sudicky	
Rodney/New Glasgow	519-785-0428	K. H. Schweiger	100
Roslin	613-477-2635	Farrel Farms	absent du SVC
Round Lake	807-473-2000	Ontario	100
Sachigo Lake	807-473-2000	Ontario	
Sandy Lake	807-473-2000	Ontario	
Sanford/Harrison	905-473-2152	J. & D. Harrison	absent du SVC
Sarnia	519-542-5775	TC	100
Sarnia (Blackwell)	519-542-2370	J. Garrison	absent du SVC
Sauble Beach	519-422-1768	Ross Trask	absent du SVC
Sault Ste. Marie	705-779-3031	TC	100
Savant Lake	807-274-5335	Rusty Meyers Flying Service	
Seaforth/Winthrop	519-842-3898	J. & M. Horvath	absent du SVC
Selkirk	905-776-2147	Charles A. Cox	absent du SVC
Selkirk	905-776-2537	V. Hare	absent du SVC
Selkirk/Kindy	905-776-2287	D. Kindy & Sons Ltd.	absent du SVC
Severn Bridge/Hawkins	705-689-6106	R. Hawkins	absent du SVC
Sharon	905-478-2150	E. Goodwin	absent du SVC
Shelbourne	519-925-2065	Charles F. & Katherine Burbank	100
Simcoe	519-426-4768	V. Borghese	
Simcoe/Dennison Field	519-426-8602	R. Dennison	
Sioux Lookout	807-737-2829	Ville de Sioux Lookout	100
Slate Falls	807-473-2081	Ontario	
Smiths Falls/Montague	613-283-1148	Smiths Falls Flying Club	80, 100
South River/Sunridge	705-386-0011	Almaguin Aero Maintenance	80, 100
South Woodslee	519-975-2404	A. Goegebeur	absent du SVC
Southampton	519-832-2070	R. J. Wilson	
Springfield	519-773-3701	Bob Plato	absent du SVC
Springfield/Wooley	519-773-2240	E. & L. Wooley Farms	absent du SVC
St. Catherines	905-684-7447	District de Niagara	100
St. Joseph Island	705-246-2397	Francis A. Nelson	
St. Marys	519-229-6380	P. Simpson	absent du SVC
St. Thomas Muni.	519-633-5866	Municipalité	80, 100
St. Williams/Leedham	519-586-2600	R. Leedham	absent du SVC
Staples	519-687-6361	G. Korn	absent du SVC
Stirling	613-395-2360	Oak Hills Flying Club	80, 100
Stoney Creek	905-643-2568	LeLarco Farms	80, 100
Straffordville	519-866-3483	B. & W. Rycquart	
Stratford	519-272-0952	G. et A. Camden	80, 100
Stratford Municipal	519-271-4881	Corp. de la cité de Stratford	80, 100
Strathroy	519-245-4725	J. Pollock	
Strathroy (Mustardville)	519-247-3401	A. Pedden	absent du SVC
Sudbury	705-693-2514	Municipalité	100
Summer Beaver	807-473-2000	Ontario	
Teeswater	519-392-6988	D. Thompqqon	
Teeswater/Buttonfield	519-392-6224	D. et F. Button	absent du SVC
Teeswater/Earl	519-335-3823	R. Earl	absent du SVC
Terrace Bay	807-825-9303	Canton de Terrace Bay	100
Thamesville/Wabash	519-692-3263	D. Wilson	absent du SVC
Thessalon Muni	705-842-2117	Ville de Thessalon	100

<b>Nom de l'aéroport</b>	<b>Téléphone</b>	<b>Exploitant</b>	<b>Commentaires/Essence(s) disponible(s)</b>
Thorndale	519-461-1849	R. Rice	absent du SVC
Thorndale/Gough	519-660-4513	G. Gough	absent du SVC
Thunder Bay	807-577-3143	TC	100
Tilbury/Warnock	519-682-0440	C. Warnock	absent du SVC
Tillsonburg	519-842-2929	Ville de Tillsonburg	80, 100
Timmins	705-264-5805	TC	100
Tobermory	519-596-2430	Canton de St. Edmunds	100
Toronto (Lester Pearson Int.)	905-676-3030	TC	100
Toronto Cité Centre	416-868-6942	Toronto Harbour Comm.	100
Toronto/Buttonville	905-477-8100	Toronto Airways Ltd.	100
Toronto/Downsview	416-375-3933	DeHavilland Inc.	
Toronto/Markham	905-642-4536	Markham Airport Inc.	80
Tottenham	905-939-2974	G. Volk	
Trenton	613-965-3316	MDN	100
Tullamore/Tillet	905-843-2071	N. J. Little	absent du SVC
Tyendinaga (Mohawk)	613-396-3100	First Nations Technical Institute	100
Tyrconnell	519-762-2030	J. Hentze	absent du SVC
Uxbridge/Cupples	905-473-2247	M. Cupples	absent du SVC
Vankleek Hill	613-525-3194	R. Renzetti	absent du SVC
Vermilion Bay	807-227-2633	Municipalité de Machin	
Wawa	705-856-7231	Michipicoten Arpt Ccl Wawa	100
Webequie	807-473-2000	Ontario	
Welland	905-735-9511	Welland-Pt.Colborne	80, 100
Werenko	807-274-5337	Min. Rich. nat. de l'Ontario	absent du SVC
Wheatley/Robinson	519-825-4222	J. Robinson	absent du SVC
Wiaraton	519-534-0140	TC	80, 100
Windermere	705-769-3873	H. Longhurst	
Windsor	519-969-2430	TC	80, 100
Wingham	519-357-3550	Ville de Wingham	
Woodham	519-229-8771	W. Prance	absent du SVC
Woodstock	519-539-3303	N. Beckham	80
Woodstock/Skyhaven	519-539-9232	David & Karen Guthrie	absent du SVC
Woodville	705-439-2591	P. Ten-Westeneind	absent du SVC
Wunnummin Lake	807-473-2000	Ontario	
Wyevale/Der Flughafen	705-322-1189	H. Boker	100
Wyoming	519-845-3236	O. Middleton	80
York	905-765-6289	Seneca Airo Club	80

## A N N E X E D — L E C A R B U R A N T A V I A T I O N A U C A N A D A

Au Canada, l'aviation comporte plusieurs secteurs, notamment l'aviation commerciale et l'aviation générale. Le secteur commercial se divise en six types de transporteurs. Les transporteurs des niveaux I à III sont ceux qui transportent au moins 5 000 passagers payants ou au moins 1 000 tonnes de fret payant. Les niveaux IV à VI regroupent les transporteurs moins importants, qui sont généralement définis par leurs revenus annuels. On classe dans le secteur de l'aviation générale l'aviation privée, les vols de plaisance, les vols spécialisés, les activités des aéronefs du gouvernement et celles des transporteurs des niveaux IV à VI.

L'aviation utilise divers carburants dont seulement un comporte du plomb. Le carburéacteur et le turbo combustible (de type kérosène ou naphte) ne contiennent pas de plomb. Vers 1990, on a remplacé la formulation d'essence aviation à indice d'octane élevé (100/130, qui contient 1 280 mg/L de PTE) par la formulation 100LL. Cette dernière donne le même indice d'octane élevé (100/130) avec beaucoup moins de plomb — 560 mg/L, d'où l'appellation « LL », pour « Low Lead - faible teneur en plomb ». La formulation à faible indice d'octane (80/87) ne contient que 140 mg/L, soit un quart de la teneur de la formulation 100LL.

L'essence aviation 100LL contient une concentration maximale admissible de 560 mg/l d'alkylplomb, en l'occurrence du plomb tétraéthyle (PTE). Il s'agit d'un « agent antidétonant » (AAD) ajouté à l'essence pour rehausser son indice d'octane. Cet agent antidétonant comporte également des décolorants et des colorants; selon Ethyl Corporation, le PTE comporte 61,49 % d'AAD en poids. Donc, chaque lot de 100 kg d'agent antidétonant du fournisseur comporte 61,49 kg de PTE, le reste étant composé de décolorants et de colorants.

La valeur de 560 mg/L représente une concentration maximale admissible. Pour cette raison, les raffineries ajoutent une quantité un peu inférieure à cette limite pour garantir la conformité de leurs produits. Pour la comparaison des ventes de PTE avec la production d'essence aviation, on suppose l'utilisation d'un facteur de sécurité de 5 %, de sorte que la teneur réelle en PTE devrait être de  $560 \text{ mg/L} \times 0,95 = 532 \text{ mg/L}$ .

Si l'on calcule à rebours la production d'essence aviation à partir des ventes déclarées d'agents antidétonants aux raffineurs canadiens, on évalue comme suit le nombre de m<sup>3</sup> d'essence aviation produit :

$$\frac{\text{kg d'AAD} \times 0,6149 \times 1\,000 \text{ g/kg}}{(0,532 \text{ g/L}) \times 1\,000 \text{ L/m}^3} = \text{m}^3 \text{ d'essence aviation}$$

Ce calcul est utile pour vérifier les chiffres; les ventes d'essence aviation publiées par Statistique Canada devraient être assez proches des valeurs calculées à partir de la teneur en PTE par litre.

Pour les tableaux ci-dessous, on a utilisé un certain nombre de sources différentes. Statistique Canada présente les ventes de carburant en mètres cubes (m<sup>3</sup>), alors que Transports Canada et Ressources naturelles Canada quantifient la consommation de carburant en millions de litres (ML).

Sachant qu'un m<sup>3</sup> représente 1 000 L, on peut convertir les m<sup>3</sup> en ML en déplaçant la virgule décimale de trois chiffres vers la gauche. Par exemple, 115 000 m<sup>3</sup> = 115,0 ML.

**TABLEAU A3 — PRODUCTION ESTIMÉE D'ESSENCE AVIATION AU CANADA**

Année	AAD (kg)	PTE = AAD x 0,6149 (kg)	Production estimée d'essence aviation (Ethyl) (m <sup>3</sup> )	Production déclarée d'essence aviation (Statistique Canada) (m <sup>3</sup> )	Différence - (m <sup>3</sup> )	Différence - % (d'après les données de StatCan)
1988	406 000	249 649	469 266	197 027	-272 239	-138 %
1989	110 000	67 639	127 141	184 896	57 755	31 %
1990	94 000	57 801	108 648	129 239	20 591	16 %
1991	130 000	79 937	150 258	120 655	-29 603	-25 %
1992	101 000	62 105	116 739	116 076	-663	-1 %
1993	100 000	61 490	115 583	131 097	15 514	12 %
1994	116 000	71 328	134 076	132 792	-1 284	-1 %
1995	85 000	52 267	98 245	134 468	36 223	27 %
1996	105 000	64 565	121 362	112 332	-9 030	-8 %
1997	97 000	59 645	112 115	115 411	3 296	3 %
Total	1 344 000	826 426	1 553 432	1 373 993	-179 439	-13 %
Total 1990-97	828 000	509 137	957 025	992 070	35 045	4 %

Source : Ethyl Corporation (agent antidétonants) et Statistique Canada (production d'essence aviation).

L'important écart en 1988-89 est dû à la grande quantité d'essence automobile au plomb qui était encore produite. Si l'on ne tient compte que de la période suivant l'interdiction de l'essence automobile au plomb, à partir de 1990, les totaux sont très proches les uns des autres (différence de moins de 4 %). On note une certaine fluctuation d'une année l'autre parce que les raffineurs doivent composer avec l'offre et la demande.

On note un bon accord entre les valeurs de deux sources indépendantes.

**TABLEAU A4 — PART DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT AVIATION PAR LES GRANDS TRANSPORTEURS COMMERCIAUX AU CANADA**

Année	Total du carburant aviation (ML)	Carburant aviation - transporteurs commerciaux (ML)	Part des transporteurs commerciaux (%)	Total de l'essence aviation (ML)	Essence aviation - transporteurs commerciaux (ML)	Part des transporteurs commerciaux (%)
1988	5 234,088	4 499,856	86,0 %	166,026	41,284	24,9 %
1989	5 354,954	4 689,205	87,6 %	162,380	34,115	21,0 %
1990	5 166,277	4 604,785	89,1 %	164,299	32,085	19,5 %
1991	4 614,156	4 064,971	88,1 %	124,663	27,202	21,8 %
1992	4 757,656	3 961,785	83,3 %	112,265	30,572	27,2 %
1993	4 556,642	3 854,421	84,6 %	111,787	27,223	24,4 %
1994	4 807,119	4 208,579	87,5 %	110,504	27,310	24,7 %
1995	5 168,679	4 642,916	89,8 %	123,474	24,309	19,7 %
1996	5 766,589	5 012,066	86,9 %	115,772	22,949	19,8 %
1997	5 913,981	5 237,545	88,6 %	110,500	20,739	18,8 %

Source : Statistique Canada (total du carburant aviation et total de l'essence aviation) et Transports Canada (part des transporteurs commerciaux).

La répartition par province de la consommation d'essence aviation (tableau A5) présentée par Ressources naturelles Canada illustre le déclin régulier de la consommation de ce type de carburant au cours des 20 dernières années. Ces valeurs proviennent du modèle de consommation d'énergie de RNCAN; elles ne correspondent donc pas exactement à celles de Statistique Canada sur les ventes d'essence aviation, mais elles en sont très voisines.

**TABLEAU A5 — CONSOMMATION D'ESSENCE AVIATION (MILLIONS DE LITRES)**

Année	Atlantique	Qc	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	CANADA
1978	35,6205	33,1444	50,7160	19,8687	15,9308	30,3103	61,0680	246,5690
1979	31,7721	31,6527	50,5370	19,6301	15,7220	31,3842	62,2017	242,9590
1980	20,4057	31,5036	52,4165	23,5979	16,0203	33,1444	61,0382	238,1860
1981	13,9022	30,5788	48,2995	24,7613	16,0203	33,3234	57,1897	223,9860
1982	12,0823	22,0167	40,6025	21,2112	11,8138	29,3854	43,1683	180,1910
1983	11,6050	26,2231	41,7064	21,0024	10,8592	21,6289	41,4379	174,7310
1984	12,1122	25,5668	42,3628	21,6587	11,8437	22,8222	40,7816	177,4160
1985	12,7685	26,3425	42,8103	20,9129	11,2470	20,4356	41,8258	176,4320
1986	11,3962	23,1205	44,1527	18,6754	10,0537	17,8699	42,0943	167,3930
1987	12,8580	22,4045	44,0836	20,4654	10,5012	17,8401	48,5874	177,1780
1988	11,0084	21,2709	41,1993	19,4809	11,3365	16,6766	45,1969	166,0500
1989	10,8294	20,5444	38,5740	17,7804	11,6348	14,6181	48,2100	162,3810
1990	8,1146	25,6265	46,1814	14,9463	10,9189	15,0358	43,5561	164,2900
1991	6,9232	19,8986	28,6098	12,2912	8,3532	12,2912	36,2769	124,6720
1992	6,5334	18,5263	20,9427	11,7840	8,4129	12,4702	33,5919	112,2910
1993	6,2351	14,1408	21,6885	10,8890	8,9499	12,5298	37,3210	111,7840
1994	6,0859	11,1277	22,1659	11,4857	8,9499	14,1706	36,4558	110,5310
1995	6,5931	21,2112	25,5370	11,0382	9,9045	17,4523	31,7124	123,4490
1996	5,6683	18,6456	26,6110	9,7852	8,2041	14,8866	32,0704	115,7220
1997	5,0119	17,1539	26,6408	10,9189	8,7709	14,9463	26,9391	110,3010

Source : Ressources naturelles Canada

Le tableau A6 donne une idée du nombre moyen d'aéronefs dans les secteurs privé, commercial et gouvernemental, ainsi que du nombre d'heures de vol qu'ils ont déclaré (à Transports Canada). Étant donné que, pour les aéronefs, on mesure la consommation de carburant en litres par heure plutôt qu'en litres au 100 km, les heures de vol sont une mesure utile.

**TABLEAU A6 — PARC DES AÉRONEFS CANADIENS ET HEURES DE VOL**

	Privé	Commercial	Gouvernemental	Total
1988 Nombre d'aéronefs	11 821	4 074	259	16 154
Heures	859 253	2 349 659	137 607	3 346 519
Heures/aéronef	73	577	531	207
1989 Nombre d'aéronefs	12 239	4 524	282	17 045
Heures	761 392	2 848 561	127 170	3 737 123
Heures/aéronef	62	630	451	219
1990 Nombre d'aéronefs	11 517	4 359	245	16 121
Heures	686 324	2 620 259	104 219	3 410 802
Heures/aéronef	60	601	425	212
1991 Nombre d'aéronefs	11 704	4 479	272	16 455
Heures	679 497	2 513 724	107 705	3 300 926
Heures/aéronef	58	561	396	201
1992 Nombre d'aéronefs	12 302	4 775	277	17 354
Heures	692 285	2 509 812	106 206	3 308 323
Heures/aéronef	56	526	383	191
1993 Nombre d'aéronefs	12 716	4 759	267	17 742
Heures	815 185	2 579 579	95 275	3 490 039
Heures/aéronef	64	542	357	197
1994 Nombre d'aéronefs	12 681	4 979	280	17 940
Heures	835 449	2 830 683	109 603	3 775 735
Heures/aéronef	66	569	391	210
1995 Nombre d'aéronefs	12 734	4 978	251	17 963
Heures	758 413	2 955 345	96 403	3 810 161
Heures/aéronef	60	594	384	212

Source : Transports Canada

## ANNEXE E — COMPOSÉS ALKYLPLOMB

La principale source d'information sur les ventes d'alkylplomb aux raffineurs canadiens est Ethyl Corporation, qui, d'après l'Institut canadien des produits pétroliers, l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques et un certain nombre d'autres sources de l'industrie du pétrole contactées de façon indépendante, est le seul fournisseur d'alkylplomb au Canada. Le seul composé d'alkylplomb utilisé est le plomb tétraéthyle (PTE). Comme le suggérait Ethyl Corporation, on a également communiqué avec Associated Octel, qui nous a fourni des valeurs estimées des ventes de PTE. Associated Octel est le plus important producteur de PTE du monde et, pour cette raison, elle jouit d'une perspective mondiale du marché, même si elle n'en vend pas en Amérique du Nord.

Le tableau A7 ci-dessous compare les ventes PTE déclarées par Ethyl Corporation aux valeurs estimées d'Associated Octel. On présente aussi les résultats d'un calcul utilisant les quantités des ventes déclarées d'essence aviation au Canada (Statistique Canada) pour obtenir le poids de PTE correspondant au volume d'essence aviation au plomb après mélange.

**TABLEAU A7 — COMPARAISON DES VENTES DE PTE DE DIVERSES SOURCES AU CANADA**

Année	1 Volume d'AAD (kg)	2 Plomb tétraéthyle (kg)	3 Quantité estimée de plomb (Octel) (kg)	4 Quantité estimée de PTE basée sur le plomb (colonne 3) (kg)	5 Production d'essence aviation (Statistique Canada) (ML)	6 Valeur estimée du PTE à 532 mg/L – facteur de sécurité de 5 % (kg)	7 Valeur estimée du PTE à 504 mg/L – facteur sécurité de 10 % (kg)
1988	406000	249 649			205,204	109 169	103 423
1989	110000	67 639			163,801	87 142	82 556
1990	94 000	57 801	610 000		132,405	70 439	66 732
1991	130 000	79 937	410 000		122,319	65 074	61 649
1992	101 000	62 105	20 000	31 213	113,391	60 324	57 149
1993	100 000	61 490	20 000	31 213	124,644	66 311	62 821
1994	116 000	71 328	60 000	93 640	137,642	73 226	69 372
1995	85 000	52 267	50 000	78 033	154,691	82 296	77 964
1996	105 000	64 565	40 000	62 426	125,389	66 707	63 196
1997	97 000	59 645	40 000	62 426	117,431	62 473	59 185
1998	107 000	65 794	30 000	46 820	ND		
<b>Analyse comparative pour 1992 - 1997</b>							
Total		371 400		358 952		411 336	389 687
Diff. (%)				3,4 %		-10,8 %	-4,9 %

**Remarques :**

Les proportions du plomb tétraéthyle (PTE) et du plomb élémentaire (Pb) dans l'AAD sont de 61,49 % et de 39,4 %, respectivement. Par exemple, 100 kg d'AAD comportent  $100 \times 0,6149 = 61,49$  kg de PTE, soit  $100 \times 0,394 = 39,4$  kg de Pb.

Colonne 1 — Total des ventes d'AAD à des raffineurs canadiens selon Ethyl Corporation, en kg. L'AAD comporte 61,49 % de PTE en poids, soit 39,4 % de plomb élémentaire en poids.

Colonne 2 — PTE déclaré par Ethyl Corp, valeur de la colonne 1 x 0,6149.

Colonne 3 — Plomb élémentaire vendu au Canada (valeur estimée d'Associated Octel). On croit que les valeurs indiquées pour 1990 et 1991 sont anormales car elles reflètent le début de la période de l'interdiction de l'essence automobile au plomb.

Colonne 4 — Calcul du PTE basé sur la valeur estimée de plomb élémentaire d'Octel, qu'on divise par 0,394 afin d'obtenir le poids d'AAD et qu'on multiplie ensuite par 0,6149 afin d'obtenir le poids du PTE. Par exemple, pour 1992 :  $20\,000 \text{ kg de plomb} / 0,394 = 50\,761 \text{ kg d'AAD}$ , et  $50\,761 \text{ kg d'AAD} \times 0,6149 = 31\,213 \text{ kg de PTE}$ .

Colonne 5 - Production d'essence aviation du Canada publiée par Statistique Canada.

Colonne 6 - Quantité estimée de PTE requise pour produire un volume donné d'essence aviation, en supposant un ajout de PTE à 532 mg/L. La concentration maximale admissible est 560 mg/L; la valeur de 532 tient compte d'une marge de sécurité de 5 % pour éviter le dépassement de la limite ( $532 = 560 \times 0,95$ ).

Colonne 7 — Vérification de la sensibilité : même comparaison que dans la colonne 6, sauf qu'on utilise une marge de sécurité de 10 %, ce qui correspond à un ajout de PTE de 504 mg/L ( $504 = 560 \times 0,9$ ).

L'analyse comparative des lignes du bas présente les sommes des quantités de PTE pour les années 1992 – 1997. On a choisi 1992 comme année de départ parce que les valeurs antérieures d'Octel semblaient anormales. Après 1997, on ne dispose plus de valeurs réelles. Cette période de six années permet de faire la moyenne des variations annuelles causées par des transferts de stocks. Étant donné qu'on utilise les valeurs d'Ethyl Corporation comme valeurs de référence pour les comparaisons, tous les calculs sont basés sur le total de 1992 – 97 (colonne 2).

Par exemple, dans la colonne 4, la quantité totale de PTE estimée par Octel pour la période 1992 – 97 est de 358 952 kg, ce qui représente une différence de seulement 3,4 % par rapport aux valeurs fournies par Ethyl Corporation. On calcule le pourcentage comme suit :

$$(371\,400 - 358\,952) / 371\,400 = 0,034, \text{ soit } 3,4 \%$$

## A N N E X E F — C A D R E R È G L E M E N T A I R E

Étant donné que, pour ce qui est de la gestion de l'environnement, la Constitution canadienne ne définit pas les compétences de façon spécifique, cette responsabilité est partagée entre les gouvernements fédéral et provinciaux. Ces deux paliers de gouvernement ont promulgué des lois sur la protection de l'environnement, ainsi que des lois et des règlements régissant l'entreposage et la manutention du carburant (*Lois sur le transport des marchandises dangereuses* du gouvernement fédéral, *Loi sur la manutention de l'essence* du gouvernement provincial).

Le *Règlement sur l'essence* de la LCPE a interdit l'utilisation du plomb dans l'essence en 1990, avec un petit nombre d'exemptions, par exemple pour l'essence aviation. Depuis, on a révisé périodiquement ces règlements; la modification la plus récente date d'avril 1998.

Les réservoirs souterrains d'essence et des produits du pétrole connexes relèvent généralement du gouvernement provincial. Cependant, les réservoirs sur les terres fédérales sont visés par les règlements du gouvernement fédéral, notamment par le *Règlement sur l'enregistrement des systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés sur le territoire domanial*.

Conformément à la Politique nationale des aéroports de Transports Canada, le gouvernement fédéral « conservera son rôle d'autorité de réglementation, mais passera des rôles de propriétaire et d'exploitant à ceux de propriétaire et de locateur ». Selon les plans actuels, Transports Canada restera propriétaire de 26 aéroports du Réseau national des aéroports, mais il les louera aux administrations aéroportuaires canadiennes créées pour la gestion de leurs finances et de leurs opérations. On doit transférer à des intérêts locaux la propriété des petits aéroports régionaux, locaux et autres.

Les sites Web ci-dessous présentent d'excellents résumés des lois et politiques fédérales et provinciales disponibles sur Internet :

<http://www.ec.gc.ca/envhome.html> (Voie verte d'Environnement Canada)

[http://canada.justice.gc.ca/index\\_fr.html](http://canada.justice.gc.ca/index_fr.html) (Ministère de la Justice du gouvernement du Canada)

<http://www.wnw.gov.on.ca/ENVISION/EBR> (page d'accueil de la Charte des droits environnementaux de l'Ontario)

<http://e-law.com/ecothoughts/ont-laws.htm> (liste des lois et règlements pertinents de l'Ontario)

<http://www.weirfoulds.com/business/bus13.html> (sommaire des lois sur l'environnement des gouvernements du Canada et de l'Ontario, par Weir & Foulds, avocats)

<http://www.blakes.ca/public/guide-ca.htm#environmental> (chapitre des lois sur l'environnement de *Lex Mundi*, concernant les possibilités d'affaires au Canada par Blake, Cassels & Graydon, avocats)

## A N N E X E G — G L O S S A I R E

- Aérodrome** Installation en milieu terrestre ou aquatique permettant le décollage et l'atterrissage d'un aéronef.
- Aéroport** Aérodrome qui satisfait aux exigences des procédures d'homologation de Transports Canada relatives à la sécurité et aux interventions d'urgence.
- AAD (agent antidétonant)**
- Mélange ajouté à l'essence pour en rehausser l'indice d'octane. Le mélange d'agents antidétonants de l'essence aviation contient 61,49 % de PTE en poids.
- Auto-inflammation** Inflammation spontanée du mélange air-carburant à l'intérieur de la chambre de combustion avant l'étincelle destinée à allumer le carburant. Cette condition survient souvent après la coupure d'un moteur à étincelles. Voir aussi « détonation », « cognement », « cliquetis », « auto-allumage ».
- Essence aviation** Formulation spéciale destinée aux aéronefs. Deux qualités sont disponibles au Canada, les formulations 80/87 et 100LL. La principale différence entre les deux est l'indice d'octane, qu'on obtient par l'addition de plomb tétraéthyle (PTE). La teneur en PTE de l'essence 80/87 est de 140 mg/L et celle de l'essence 100LL, de 560 mg/L. L'essence aviation diffère de l'essence automobile par son contenu énergétique, sa pression de vapeur, ainsi que par l'absence de détergents et d'additifs.
- Transporteur commercial**
- Compagnie qui transporte des passagers payants ou du fret payant.  
 Niveau I : au moins un million de passagers, ou 200 000 tonnes de fret  
 Niveau II : de 50 000 à un million de passagers, ou de 10 000 à 200 000 tonnes de fret  
 Niveau III : de 5 000 à 50 000 passagers, ou de 1 000 à 10 000 tonnes de fret  
 Niveau IV : revenus annuels bruts de 250 000 dollars ou plus pour les services autorisés par son permis  
 Niveau V : revenus annuels bruts de moins de 250 000 dollars pour les services autorisés par son permis  
 Niveau VI : permis qui n'autorise que les services nécessaires à une station.
- Facteur de compression**
- Rapport des volumes maximal et minimal dans les pistons d'un moteur à combustion interne. Pour les concepteurs de moteurs, la possibilité d'augmenter le facteur de compression dépend du degré de résistance du carburant à l'auto-inflammation; cette résistance est mesurée par l'« indice d'octane ».
- Détonation** Combustion rapide et non contrôlée. Il peut y avoir une détonation dans le piston d'un moteur à étincelles qui utilise un carburant dont l'indice d'octane est inadéquat, ou dont le calage de l'allumage est trop avancé. Souvent appelée « cliquetis ».

Aviation générale	Activités de l'aviation civile, notamment les vols de plaisance, l'aviation privée, les vols spécialisés, les activités des aéronefs des gouvernements et les services commerciaux des niveaux IV à VI.
Carburéacteur	Distillat du pétrole de type semblable au carburant diesel, consommé par les turboréacteurs et les turbopropulseurs. Il y a deux types de carburéacteur, l'un à base de kérosène et l'autre à base de naphte.
Cognement	Bruit causé par l'inflammation spontanée d'une portion du mélange air-carburant dans un piston, qui précède l'onde d'inflammation normale provoquée par une étincelle. Si le mélange s'enflamme spontanément, il peut se former deux ou plus de deux ondes d'inflammation se propageant dans le piston, et le « cognement » est le résultat de la collision de ces ondes. Ce phénomène, en plus d'être susceptible de causer de graves dommages au moteur, entraîne une perte de puissance et augmente le niveau des émissions. Voir aussi « auto-inflammation », « cliquetis » et « auto-allumage ».
ML	Millions de litres.
Essence automobile	Ce type d'essence sans plomb est destiné aux automobiles et aux camions. Conformément au <i>Règlement sur l'essence</i> , la teneur maximale en plomb de l'essence automobile est de 13 mg/L.
Cliquetis	Auto-inflammation du mélange air-carburant dans la chambre de combustion avant l'étincelle commandée. Ce bruit ressemble à celui de l'agitation d'un sac de billes. Voir aussi « auto-inflammation », « cognement » et « auto-allumage ».
Auto-allumage	Allumage du mélange air-carburant avant l'étincelle commandée. Voir aussi « auto-inflammation », « cognement » et « cliquetis ».
Décrassants	Additifs qui empêchent l'accumulation de dépôts de plomb dans la chambre de combustion d'un moteur en assurant la volatilisation de tous les composés de plomb et leur élimination par le système d'échappement.
PTE	Plomb tétraéthyle.
Turbo combustible	Voir carburéacteur.
Renforcement de la soupape	Dans un moteur à combustion interne, les soupapes d'admission et d'échappement s'ouvrent et se referment plusieurs fois par seconde. Si le siège des soupapes est en métal non durci, il se peut que cette action les renforce, et c'est ce qu'on appelle le renforcement des soupapes. Dans les moteurs de type plus ancien, le dépôt de plomb sur les sièges de soupape empêchait leur renforcement. Dans les nouveaux modèles, on obtient le même résultat en utilisant des sièges de soupape ou des mises en métal durci.